BIOLOGI

1 – Pengenalan Biologi

Biologi merupakan ilmu tentang makluk hidup . biologi termasuk salah satu ilmu tertua yang telah dikenal sejak zaman prasejarah. Ilmu ini dapat di bagi menjadi beberapa cabang ilmu, antara lain botani, zoologi, morfologi, dan fisiologi, kajian biologi telah meluas ke ilmu –ilmu lain sehingga melahirkan beberapa cabang ilmu baru seperti biokimia dan biofisika
Makhluk hidup didunia ini banyak macam dan jenisnya, sehingga kesulitan untuk mempelajari. Untuk memudakan mengenal dan mempelajarinya maka diciptakanlah suatu sisitem pengelompokan (Klasifikasi makhluk hidup).

Sistem klasifikasi tersebut mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Mulai dari sisitem 2 kingdom, sisitem 3 kingdom, sisitem 4 kingdom, sisitem 5 kingdom dan sisitem 6 kingdom.

Cabang-cabang Biologi

1. Botani : mempelajari mengenai tumnuhan.
2. Zoology : mempelajari mengenai hewan.
3. Evolusi : mempelajari perubahan makhluk hidup dari masa ke masa dalam waktu yang lama dan sangat lambat.
4. Embriologi : mempelajari perkembangan makhluk hidup mulai dari telur sampai dewasa.
5. Genetika : mempelajari cara penurunan sifat-sifat orang tua kepada keturunannya.
6. Klasifikasi : mempelajari cara mengadakan pengelompokkan makhluk hidup berdasarkan kelas-kelas tertentu.
7. Taksonomi : mempelajari makhluk hidup berdasarkan takson-takson atau kelompok tertentu.
8. Anatomi : mempelajari susunan dalam dari tubuh makhluk hidup.
9. Fisiologi : mempelajari kefaalan (gejala hidup) dari makhluk hidup.
10. Morfologi : mempelajari susunan bentuk luar dari makhluk hidup.
11. Bakteriologi: mempelajari mengenai bakteri.
12. Palaentologi: mempelajari peninggalan-peninggalan zaman purbakala.
13. Ekologi : mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.
14. Bioteknologi : mempelajari rekayasa genetika.
15. Teralogi : mempelajari tentang cara perkembangan embrio.

Peran Biologi

Sebagai ilmu pengetahuan, biologi tidak berdiri sendirimelainkan erat hubungannya dengan ilmu-ilmupengetahuan yang lain, bahkan besar peranannya biladikaitkan dengan kebutuhan manusia.
Peran modern mampu membuka tabir rahasia alam yangbanyak dijumpai dalam alam kehidupan dan sangatberguna bagikemajuan dan kesejahteraan manusia.Peranan biologi terhadap ilmu-ilmu lain, yaitu biologisebagai ilmu pengetahuan stentu tidak dapat berdirisendiri melainkan berhubungan erat dengan ilmu-ilmulain.

Latihan 1

1. Berikut ini pengertian biologi yang paling tepat adalah . . . .
   a. Biologi adalah ilmu yang menjelaskan arti keseimbangan alam
   b. Biologi adalah ilmu tentang hubungan antara produsen dan konsumen
   c. Biologi adalah ilmu tentang semua makhluk hidup yang sekarang
   d. Biologi adalah ilmu tentang semua makhluk hidup yang dimasa kini dan masa silam
   e. Biologi adalah ilmu tentang adanya jaring-jaring kehidupan
2. Kemampuan makhluk hidup dalam menanggapi suatu rangsangan disebut . . . . .
   a. Iritabilitas
   b. Respirasi
   c. Ekskresi
   d. Adaptasi
   e. Reproduksi
3. Suatu daerah terserang wabah disentri. Penyebab penyakit ini dipelajari dalam cabang biologi yang disebut . . . . .
   a. Virology
   b. Bakteriologi
   c. Parasitologi
   d. Patologi
   e. Sanitasi
4. Benalu yang hidup dipohon mangga dan cacing pita yang hidup di dalam usus manusia dapat kita pelajari dalam cabang biologi, yaitu . . . . . .
   a. Parasitologi
   b. Patologi
   c. Teratology
   d. Mikrobiologi
   e. Mikologi
5. Untuk membuat hipotesis yang baik, kita perlu . .. .
   a. Memahami masalahnya dan mempunyai penalaran yang baik
   b. Mengumpulkan data dengan cermat
   c. Mengumpulkan fakta melalui pengamatan
   d. Melakukan eksperimen
   e. Memahami metode ilmiah
6. Biologi sebagai salah satu ilmu pengetahuan alam mempelajari petukaran, perubahan materi dan energi pada setiap organisme yang berhubungan erat dengan . . . .
   a. Ilmu kimia dan fisika
   b. Ilmu-ilmu sosial dasar
   c. Ilmu matematika
   d. Ilmu ekonomi
   e. Ilmu geografi dan antropologi
7. Salah satu cabang ilmu pengetahuan biologi yang memepelajari kehidupan hewan zaman lampau seperti yang ditunjukkan oleh fosil, disebut . . . . . .
   a. Zoology
   b. Taksonomi
   c. Paleontology
   d. Geologi
   e. Ekologi
8. Akhir-akhir ini terpetik berita bahwa ibu-ibu yang sedang hamil dan minum obat tertentu ternyata melahirkan bayi yang cacat. Ilmu tentang cacat lahir selama dalam kandungan disebut . . . .
   a. embriologi
   b. genetika
   c. patologi
   d. teratology
   e. fisiologi
9. Ekologi merupakan salah satu cabang biologi. Dalam ekologi perairan dipelajari hubungan timbal balik antara faktor biotik dan abiotik. Untuk memahami sifat fisika-kimia air diperlukan dasar pengetahuan yang kuat dalam ilmu-ilmu lain. Dari pernyataan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa . . . . .
   a. antara biologi dan kimia tidak ada hubungan sama sekali
   b. ekologi memerlukan konsep-konsep penting dalam biologi, fisika, dan kimia
   c. biologi lebih banyak berhubungan dengan fisika dari pada kimia
   d. fisika dan kimia bertentangan dengan biologi
   e. konsep kimia kurang dapat membantu untuk memahami ekologi perairan
10. Hubungan antara makhluk hidup dan lingkungannya merupakan masalah penting dalam biologi. Bidang pengetahuan yang mempelajari masalah ini disebut . . . .
    a. fisiologi
    b. ekologi
    c. taksonomi
    d. morfologi
    e. genetika

11. Dalam penelitian-penelitian yang erat hubungannya dengan penyakit kanker serta cara pencegahan dan pengobatannya, cabang biologi yang memegang peranan penting adalah . . . .
    a. ekologi
    b. genetika
    c. bakteriologi
    d. hygiene
    e. sitologi
12. Cabang biologi yang erat hubungannya dengan cara penggolongan makhluk hidup adalah . . . . .
    a. sitologi
    b. histology
    c. taksonomi
    d. patologi
    e. teratology
13. Cabang biologi yang memegang peranan penting dalam penelitian-penelitian mengenai cacat lahir pada bayi adalah . . . .
    a. genetika
    b. sitologi
    c. emberiologi
    d. patologi
    e. sanitasi
14. Ilmu tentang segala aspek kehidupan mikroorganisme disebut . . . .
    a. mikrobiologi
    b. bakteriologi
    c. mikologi
    d. virology
    e. bioteknologi
15. Suatu daerah terserang wabah muntaber. Penyebab penyakiy ini dipelajari dalam cabang biologi yang disebut . . . .
    a. virology
    b. bakteriologi
    c. parasitologi
    d. patologi
    e. sanitasi
16. Dalam usaha meningkatkan produksi pangan, para peneliti telah berhasil mengembangkan bibit unggul dengan cara hibridisasi. Ilmu pengetahuan yang mendasari cara ini disebut . . . .
    a. taksonomi
    b. fisiologi
    c. genetika
    d. ekologi
    e. botani
17. Pada penyelidikan penyakit malaria, Charles Laverana menyuntikan darah orang penderita kepada orang sehat. langkah yang ditempuhnya ini dalam ilmu pengetahuan disebut . . .
    a. data
    b. hipotesis
    c. analaisis
    d. eksperimen
    e. kesimpulan
18. Tuti sedang melakukan pengamatan pertumbuhan pada dua tumbuhan. Dia ingin membuktikan bahwa suhu berpengaruh terhadap kedua tumbuhan tersebut. Tumbuhan ke 1 ditempatkan ditempat gelap sebagai variabel control. Sedangkan tumbuhan ke 2 ditempatkan ditempat terang, kedua tumbuhan merupakan tumbuhan sejenis. Kesalahan apa yang dia lakukan dalam percobaan tersebut?
    a. Tidak terdapat variabel bebas untuk kedua tumbuhan tersebut
    b. Tidak melakukan pengukuran suhu lingkungan
    c. Menggunakan tumbuhan sejenis untuk tempat berbeda
    d. Tempat yang dipilih tidak sesuai dengan tujuan pengamatan
    e. Variabel control seharusnya tumbuhan ke 2
19. Untuk membuktikan bahwa teori *generate spontanea* tidak benar, Louis Pasteur . . . . .
    a. Menyusun teori baru
    b. Mengumpulkan hepotesis baru
    c. Melakukan eksperimen
    d. Mengemukakan masalah baru
    e. Mencari dasar hukum baru
20. Seorang siswa ingin meneliti pengaruh cahaya lampu terhadap banyaknya oksigen yang diproduksi oleh *Hydrilla* .manakah yang tergolong variabel bebas ?
    a. Siswa
    b. *Hydrilla*
    c. Intensitas cahaya lampu
    d. Tabung reaksi
    e. Volume oksigen
21. Deskripsi hasil pengamatan terhadap objek biologi yang menggunakan indera penciuman dan indera pengelihatan contohnya adalah . . . .
    a. Warna dan rasa
    b. Bau dan warna
    c. Bentuk dan ukuran
    d. Tekstur dan ukuran
    e. Bau dan rasa

22. Cabang biologi yang di dasarkan pada objek adalah . . . .
    a. Botani, bakteriologi, mikrologi
    b. Zoology, taksonomi, sitologi
    c. Histology, mikrobiologi
    d. Genetika, virology, patologi
    e. Plantae, animalia, protista

Latihan 2

1. Penemuan tentang spesies baru di dalam ilmu kedokteran termasukdalam ….
    a. penelitian dasar
    b. penelitian deskriptif
    c. penelitian terapan
    d. penelitian sejarah
2. Penelitian pencemaran merkuri di Teluk Bayat termasuk dalam ….
    a. penelitian dasar
    b. penelitian deskriptif
    c. penelitian terapan
    d. penelitian sejarah
3. Seorang anak bercerita tentang adanya hantu pocong di dekatjembatan yang rusak. Cerita anak itu tidak termasuk cerita sainskarena pengalaman tersebut bukan merupakan pengalaman ....
    a. empiris
    b. objektif
    c. psikologis
    d. supranatural
4. Tidak semua orang mendeskripsikan suatu objek dengan cara yangsama, misalnya, seorang anak berkata bahwa buah durian itu besar,sedangkan ibunya berpendapat bahwa buah durian itu kecil.Dalamilmu biologi, untuk mendeskripsikan benda, tidak dengan jalanseperti itu. Biologi akanmendeskripsikan buah durian tadi denganukuran berat, misalnya 1 kg. Hal ini merupakan fakta biologi. Berartifakta dapat didefinisikan sebagai ….
    a. informasi yang diperoleh dari pendidikan
    b. informasi yang diperoleh dari standar baku internasional
    c. merupakan sesuatu yang tidak dapat berubah
    d. merupakan sesuatu yang terlihat nyata
5. Bagian dari mikroskop yang dapat membuka dan menutup yangberfungsi mengatur banyaknya cahaya ke mikroskop adalah ....
    a. diafragma
    b. cermin
    c. kondensor
    d. revolver
6. Untuk memusatkan sinar yang menerangi preparat merupakanfungsi dari ....
    a. diafragma
    b. cermin
    c. kondensor
    d. revolver
7. Jika lensa okuler menggunakan perbesaran 10× dan perbesaranlensa objektif 40×, benda diamati dengan perbesaran ....
    a. 10×
    b. 400×
    c. 40×
    d. 200×
8. Pengomunikasian hasil penelitian tidak dapat dilakukan melalui ….
    a. jurnal
    b. buku
    c. seminar
    d. pertunjukan
9. Penelitian yang biasa digunakan dalam bidang IPA adalah penelitian....
    a. eksperimen
    b. ex-postfakto
    c. survei
    d. semi-eksperimen
10. Pada usia 4 hari, berat buah semangka adalah 5 kg. Pada usia 10hari, beratnya 15 kg. Penafsiran dari perkembangan data tersebutadalah ....
    a. pada usia 15 hari tercapai berat tertinggi
    b. setelah usia 5 hari, berat buah terus bertambah dengan ratarata pertambahan 2 kg/hari
    c. semakin bertambah usia, berat buah semakin bertambah pula
    d. energi dapat tertimbun dalam bentuk jaringan tubuh
11. Variabel yang memengaruhi variabel yang lain disebut denganvariabel ....
    a. terikat
    b. bebas
    c. setengah terikat
    d. setengah bebas
12. Dugaan yang menyatakan ada pengaruh, ada hubungan, atau adaperbedaan antara variabel yang diteliti disebut ....
    a. hipotesis nol
    b. hipotesis benar
    c. hipotesis salah
    d. hipotesis alternatif
13. Dugaan yang menyatakan tidak ada pengaruh, tidak ada hubungan,atau tidak ada perbedaan antara variabel yang diteliti disebut ....
    a. hipotesis nol
    b. hipotesis benar
    c. hipotesis salah
    d. hipotesis alternatif
14. Studi kepustakaan yang dapat digunakan oleh penelitian adalah ....
    a. jurnal penelitian
    b. internet
    c. jiplakan buku lain
    d. majalah
15. Suatu kenyataan yang disertai bukti-bukti ilmiah dan dapatdipertanggungjawabkan kebenarannya disebut ....
    a. eksperimen

b. fakta
c. uji coba
d. opini

16. Setelah tanaman diberi tambahan pupuk urea, rata-ratapertumbuhan tinggi tanaman menjadi 1 cm per hari. Dari kegiatanini, yang termasuk variabel terikat adalah ....
a. variasi dosis urea
b. penyuluh
c. induk tanaman
d. rata-rata pertambahan tinggi tanaman

17. Alat untuk meneteskan air pada preparat disebut ....
a. pipet
b. pinset
c. sedotan
d. sendok

18. Setelah dipakai, lensa objektif dibersihkan dengan ....
a. alkohol
b. aquades
c. xylol
d. kapas

19. Di bawah ini yang bukan merupakan sikap ilmiah yang harus dimilikioleh seorang peneliti adalah ....
a. berdasar fakta
b. jujur
c. mempertahankan opini
d. bertanggung jawab pada usulannya

20. Seorang siswa akan meneliti pengaruh sinar matahari terhadappertumbuhan anak ayam. Dari kegiatan ini, yang tergolong variablebebas adalah ....
a. intensitas sinar matahari
b. anak ayam
c. pertumbuhan anak ayam
d. pengaruh

Pilihlah!

A. Jika (1), (2), dan (3) yang benar
B. Jika (1) dan (3) yang benar
C. Jika (2) dan (4) yang benar
D. Jika (4) saja yang benar
E. Jika semuanya salah

1. Di bawah ini yang merupakan cabang ilmu biologi adalah ....
(1) sitologi (3) zoologi
(2) genetika (4) geokimia
2. Komunitas terjadi di antara ....
(1) organ (3) makhluk hidup
(2) ekosistem (4) populasi
3. Ruang lingkup biologi terdiri dari beberapa hal, yaitu ....
(1) molekul (3) biosfer
(2) zat (4) udara
4. Cabang geografi yang mempelajari jaringan hewan adalah ....
(1) genetika (3) botani
(2) zoologi (4) histologi
5. Alam sebagai objek biologi mempunyai aspek yang sangat luas.
Yang tidak termasuk dalam aspek tersebut adalah ....
(1) aspek fisik (3) aspek ekonomi
(2) aspek biologis (4) aspek sosiologi
6. Cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang hewan dan burungadalah ....
(1) zoologi (3) ornitologi
(2) histologi (4) morfologi
7. Aspek tinjauan terdiri dari ....
(1) aspek ekonomi (3) aspek penelitian
(2) aspek tujuan (4) aspek metode
8. Di bawah ini yang bukan merupakan cara untuk mengomunikasikanhasil penelitian adalah ....
(1) jurnal penelitian (3) seminar
(2) majalah (4) pertunjukan
9. Seseorang ingin melakukan penelitian tentang pengaruh pupuk ureaterhadap morfologi tanaman kacang tanah. Yang merupakan variablebebasnya adalah ....
(1) pengaruhnya (3) kacang tanah
(2) morfologi tanaman (4) pupuk urea
10. Berapa umur tanaman? Berapa hari sinar ultraviolet diberikan?
Kedua pertanyaan di atas terjadi pada tahap ....
(1) pengendalian faktor lain (3) pengulangan
(2) pengukuran (4) perlakuan

Jawablah dengan singkat dan jelas!

1. Sebutkan bagian-bagian mikroskop!
2. Sebutkan tahap-tahap dalam perencanaan penelitian ilmiah!
3. Bagaimanakah cara mengidentifikasi dan merumuskan suatumasalah?
4. Jika terdapat sebuah judul penelitian ”Pengaruh Cahaya Matahariterhadap Perkecambahan Biji Tanaman Kacang Tanah”, manakahyang disebut variabel terikat, variabel bebas, dan objek daripenelitian tersebut!
5. Apa sajakah yang merupakan tujuan dari penelitian!

2 – Virus

Virus

Virus adalah parasit berukuran mikroskopik yang menginfeksi sel organisme biologis. Virus hanya dapat bereproduksi di dalam material hidup dengan menginvasi dan memanfaatkan sel makhluk hidup karena virus tidak memiliki perlengkapan selular untuk bereproduksi sendiri. Dalam sel inang, virus merupakan parasit obligat dan di luar inangnya menjadi tak berdaya. Biasanya virus mengandung sejumlah kecil asam nukleat (DNA atau RNA, tetapi tidak kombinasi keduanya) yang diselubungi semacam bahan pelindung yang terdiri atas protein, lipid, glikoprotein, atau kombinasi ketiganya. Genom virus menyandi baik protein yang digunakan untuk memuat bahan genetik maupun protein yang dibutuhkan dalam daur hidupnya.

Istilah *virus* biasanya merujuk pada partikel-partikel yang menginfeksi sel-sel eukariota (organisme multisel dan banyak jenis organisme sel tunggal), sementara istilah *bakteriofag* atau *fag* digunakan untuk jenis yang menyerang jenis-jenis sel prokariota (bakteri dan organisme lain yang tidak berinti sel).

STRUKTUR

Virus merupakan organisme subselular yang karena ukurannya sangat kecil, hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron. Ukurannya lebih kecil daripada bakteri sehingga virus tidak dapat disaring dengan penyaring bakteri. Virus terkecil berdiameter hanya 20 nm (lebih kecil daripada ribosom), sedangkan virus terbesar sekalipun sukar dilihat dengan mikroskop cahaya.

Asam nukleat genom virus dapat berupa DNA ataupun RNA. Genom virus dapat terdiri dari DNA untai ganda, DNA untai tunggal, RNA untai ganda, atau RNA untai tunggal. Selain itu, asam nukleat genom virus dapat berbentuk linear tunggal atau sirkuler. Jumlah gen virus bervariasi dari empat untuk yang terkecil sampai dengan beberapa ratus untuk yang terbesar. Bahan genetik kebanyakan virus hewan dan manusia berupa DNA, dan pada virus tumbuhan kebanyakan adalah RNA yang beruntai tunggal.

Bahan genetik virus diselubungi oleh suatu lapisan pelindung. Protein yang menjadi lapisan pelindung tersebut disebut *kapsid*. Bergantung pada tipe virusnya, kapsid bisa berbentuk bulat (sferik), heliks, polihedral, atau bentuk yang lebih kompleks dan terdiri atas protein yang disandikan oleh genom virus. Kapsid terbentuk dari banyak subunit protein yang disebut *kapsomer*.

Untuk virus berbentuk heliks, protein kapsid (biasanya disebut protein nukleokapsid) terikat langsung dengan genom virus. Misalnya, pada virus campak, setiap protein nukleokapsid terhubung dengan enam basa RNA membentuk heliks sepanjang sekitar 1,3 mikrometer. Komposisi kompleks protein dan asam nukleat ini disebut nukleokapsid. Pada virus campak, nukleokapsid ini diselubungi oleh lapisan lipid yang didapatkan dari sel inang, dan glikoprotein yang disandikan oleh virus melekat pada selubung lipid tersebut. Bagian-bagian ini berfungsi dalam pengikatan pada dan pemasukan ke sel inang pada awal infeksi.

Kapsid virus sferik menyelubungi genom virus secara keseluruhan dan tidak terlalu berikatan dengan asam nukleat seperti virus heliks. Struktur ini bisa bervariasi dari ukuran 20 nanometer hingga 400 nanometer dan terdiri atas protein virus yang tersusun dalam bentuk simetri ikosahedral. Jumlah protein yang dibutuhkan untuk membentuk kapsid virus sferik ditentukan dengan koefisien T, yaitu sekitar 60t protein. Sebagai contoh, virus hepatitis B memiliki angka T=4, butuh 240 protein untuk membentuk kapsid. Seperti virus bentuk heliks, kapsid sebagian jenis virus sferik dapat diselubungi lapisan lipid, namun biasanya protein kapsid sendiri langsung terlibat dalam penginfeksian sel.

Seperti yang telah dijelaskan pada virus campak, beberapa jenis virus memiliki unsur tambahan yang membantunya menginfeksi inang. Virus pada hewan memiliki selubung virus, yaitu membran menyelubungi kapsid. Selubung ini mengandung fosfolipid dan protein dari sel inang, tetapi juga mengandung protein dan glikoprotein yang berasal dari virus. Selain protein selubung dan protein kapsid, virus juga membawa beberapa molekul enzim di dalam kapsidnya. Ada pula beberapa jenis bakteriofag yang memiliki ekor protein yang melekat pada "kepala" kapsid. Serabut-serabut ekor tersebut digunakan oleh fag untuk menempel pada suatu bakteri.

Partikel lengkap virus disebut **virion**. Virion berfungsi sebagai alat transportasi gen, sedangkan komponen selubung dan kapsid bertanggung jawab dalam mekanisme penginfeksian sel inang.

REPRODUKSI

Dalam virus, reproduksi ada dua jenis, yaitu daur litik dan lisogenik

1. Daur litik

Siklus litik dalam virologi merupakan salah satu siklus reproduksi virus selain siklus lisogenik. Siklus litik dianggap sebagai cara reproduksi virus yang utama karena menyangkut penghancuran sel inangnya.

Siklus litik, secara umum mempunyai tiga tahap yaitu adsorbsi & penetrasi, replikasi (biosintesis) dan lisis

Setiap siklus litik dalam prosesnya membutuhkan waktu dari 10-60 menit.

2. Daur lisogenik

Siklus lisogenik dalam virologi merupakan siklus reproduksi virus selain siklus litik. Tahapan dari siklus ini hampir sama dengan siklus litik, perbedaannya yaitu sel inangnya tidak hancur tetapi disisipi oleh asam nukleat dari virus. Tahap penyisipan tersebut kemudian membentuk provirus.

Siklus lisogenik secara umum mempunyai tiga tahap, yaitu adsorpsi dan penetrasi, penyisipan gen virus dan pembelahan sel inang.

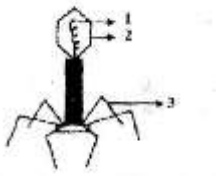
KLASIFIKASI

Virus dapat diklasifikasi menurut kandungan jenis asam nukleatnya. Pada virus RNA, dapat berunting tunggal (umpamanya pikornavirus yang menyebabkan polio dan influenza) atau berunting ganda (misalnya revirus penyebab diare); demikian pula virus Dna (misalnya berunting tunggal oada fase φ × 174 dan parvorirus berunting ganda pada adenovirus, herpesvirus dan pokvirus). Virus RNA terdiri atas tiga jenis utama: virus RNA berunting positif (+), yang genomnya bertindak sebagai mRNA dalam sel inang dan bertindak sebagai cetakan untuk intermediat RNA unting minus (-); virus RNA berunting negatif (-) yang tidak dapat secara langsung bertindak sebagai mRNA, tetapi sebagai cetakan untuk sintesis mRNA melalui virion transkriptase; dan retrovirus, yang berunting + dan dapat bertindak sebagai mRNA, tetapi pada waktu infeksi segera bertindak sebagai cetakan sintesis DNA berunting ganda (segera berintegrasi ke dalam kromosom inang) melalui suatu transkriptase balik yang terkandung atau tersandi. Setiap virus imunodefisiensi manusia (HIV) merupakan bagian dari subkelompok lentivirus dari kelompok retrovirus RNA. Virus ini merupakan penyebab AIDS pada manusia, menginfeksi setiap sel yang mengekspresikan tanda permukaan sel CD4, seperti pembentuk T-sel yang matang.

Latihan

1. Beberapa cirri jasad renik sebagai berikut .
   1. Ultramikroskopis
   2. Berkembang biak di dalam sel hidup .
   3. Sel bersifat prokariotik .
   4. Mempunyai materi genetika RNA atau DNA.
   5. Mempunyai klorofil

   Ciri – ciri virus adalah . . .
   a. 1,2, dan 3
   b. 1,2, dan 4
   c. 2,3, dan 4
   d. 2,3 dan 5
   e. 3,4 dan 5
2. Virus dalam reproduksinya memerlukan materi dan energy dari sel makhluk hidup yang menjadi inangnya , sehingga ia dapat bereproduksi bila dalam sel makhluk hidup.
   Kesimpulan apakah yang Anda kemukakan sehubungan dengan keadaan makhluk hidup yang di tumpanginya ?
   a. makhluk hidup yang menjadi inangnya banyak menderita kerugian
   b. makhluk hidup mengalami mutasi gen maupun mutasi kromosom
   c. makhluk hidup segera mengalami kematian
   d. sel – sel makhluk hidup yang menjadi inangnya segera mengalami lisis
   e. protoplasma sel – sel tubuh makhluk hidup yang menjadi inangnya habis di gunakan virus
3. Selubung protein penyusun virus di sebut . . .
   a. virion
   b. kapsid
   c. ADN
   d. membran
   e. dinding sel
4. Amati struktur tubuh virus di bawah ini !
   Nomor 1,2, dan 3 merupakan . . .
   a. kapsid, DNA, ekor
   b. kapsid, RNA, ekor
   c. DNA, ekor, kapsid
   d. kepala , kapsid, ekor
   e. DNA, kapsid, ekor



5. Virus dapat bereproduksi pada organism lain dengan cara meletakan bagian tubuhnya pada inang, kemudian akan memasukkan DNA ke dalam tubuh inang dengan tujuan untuk . . .
   a. melumpuhkan sel inang agar tidak dapat bereproduksi
   b. mengendalikan sintesa protein dan membentuk bagian – bagian tubuhnya
   c. memacu produksi enzim untuk memecah sel inang
   d. mengeluarkan protoplasma sel inang untuk tempat reproduksi
   e. mengaktifkan inti sel inang untuk memproduksi enzim

6. Pada daur hidup virus , bagian yang sangat berperan dalam pembentukan virus baru adalah . . .
   a. bagian kepala
   b. dinding tubuh
   c. bahan inti DNA
   d. bagian leher
   e. bagian ekor
7. Di bawah ini adalah beberapa nama penyakit beserta gejala – gejalanya .

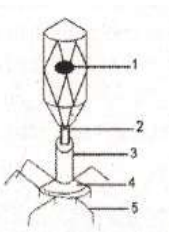
Nama penyakit	Gejala – gejala
1. disentri	- diare
2. tetanus	- kejang otot
3. tifus	- demam , suhu badan tinggi
4. influenza	- gangguan pernapasan
5. trachhoma	- gatal – gatal , warna merah pada pelupuk mata

   Berdasarkan tabel , nama penyakit yang penyebabnya virus adalah . . .
   a. 1 dan 2
   b. 1 dan 3
   c. 2 dan 3
   d. 2 dan 4
   e. 4 dan 5
8. Berikut ini adalah jenis penyakit yang di sebabkan oleh virus yaitu . . .
   a. influenza dan flu burung
   b. cacar dan malaria
   c. cacar dan TBC
   d. demamberdarah dan malaria
   e. diare dan flu burung
9. Berikut ini ciri – ciri suatu organisme .
   - Belum dapat di katakana sebuah sel
   - Hanya mempunyai materi genetika DNA saja atau RNA saja
   - Tubuhnya di selaputi seludung protein

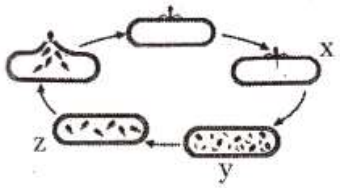
   Berdasarkan ciri – ciri tersebut , organism yang di maksud adalah . . .
   a. virus
   b. bakteri
   c. alga biru
   d. jamur
   e. lumut
10. Di bawah ini merupakan beberapa sifat mikroorganisme :
    1. Dapat dikristalkan .
    2. Bentuk tubuh tidak tetap
    3. Hanya dapat hidup dalam sel hidup
    4. Merupakan bentuk peralihan antara benda mati dengan makhluk hidup
    5. Bersifat predator

    Manakah sifat – sifat yang di miliki virus ?
    a. 1,2,3
    b. 1,2,5
    c. 1,3,4
    d. 1,3,5
    e. 2,3,5
11. Untuk membiakkan virus, kultur yang paling sesuai adalah . . .
    a. embrio ayam hidup
    b. kaldu steril
    c. embrio tikus
    d. medium agar
    e. garam fisiologi yang steril
12. Virus di anggap sebagai makhluk hidup karena . . .
    a. tubuhnya mengandung asam nukleat yang di lapisi protein
    b. dapat menyerang bakteri
    c. dapat menyebabkan penyakit seperti AIDS
    d. dapat memperbanyak diri dalam sel hidup
    e. dapat melewati saringan bakteri
13. Virus dapat di anggap sebagai makhluk hidup , sebab virus . . .
    a. hanya dapat hidup dalam sel – sel hidup
    b. dapat dikristalkan
    c. dapat menduplikasikan diri
    d. kulitnya terdiri atas protein
    e. tubuhnya terdiri atas DNA atau RNA
14. Hal – hal yang menyatakan bahwa virus sebagai benda mati yaitu . . .
    a. tidak mampu berkembang biak pada jasad inang
    b. dalam keadaan bebas bergerak aktif
    c. hidup bersifat parasit
    d. koloni – koloninya dapt dikristalkan
    e. hanya mempunyai satu jenis asam nukleat
15. Yang di maksud dengan bakteriofage adalah virus yang menyerang . . .
    a. hewan
    b. tanaman
    c. bakteri
    d. manusia
    e. hewan dan manusia
16. Sintesis asam inti (DNA / RNA) di lakukan virus di dalam . . .
    a. tubuhnya sendiri
    b. tubuh inangnya
    c. tubuh sendiri dan tubuh inangnya
    d. di alam bebas
    e. di dalam tumbuhan
17. Virus bakteriofage mempunyai bentuk . . .
    a. bola
    b. segiempat
    c. jarum
    d. batang
    e. huruf T
18. Kulit tubuh virus berbentuk dari bahan . . .
    1) karbohidrat
    2) lemak
    3) vitamin
    4) protein

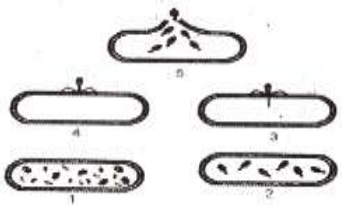
19. Bagian bakteriofage yang masuk ke dalam tubuh hospesnya adalah . . . .
    1) kaspid
    2) ekor
    3) leher
    4) DNA
20. Perhatikan gambar struktur virus bakteriofage berikut ini !
    Bagian tubuh virus yang mampu melakukan pembentukan zat penyusun tubuh virus baru adalah yang bernomor . . .
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4
    e. 5



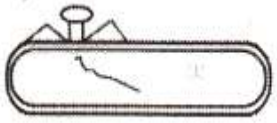
21.



Berdasarkan gambar daur hidup virus , fase x,y dan z secara berurutan adalah . . .
    a. penetrasi , lisis , sintesis
    b. penetrasi , absorpsi , sintesis
    c. sintesis , replikasi , absorpsi
    d. absorpsi , replikasi , sintesis
    e. absorpsi , sintesis , lisis
22. Pada daur litik salah satu tahapannya adalah fase infeksi . Ciri dari fase infeksi adalah . . .
    a. melekat / menempelnya ekor virus pada dinding sel bakteri
    b. masuknya DNA virus ke dalam sel
    c. pengambilalihan kendali kehidupan
    d. mereplikasi DNA oleh virus
    e. perakitan bagian – bagian kaspid menjadi kaspid virus yang utuh
23. Perhatikan gambar di bawah ini !



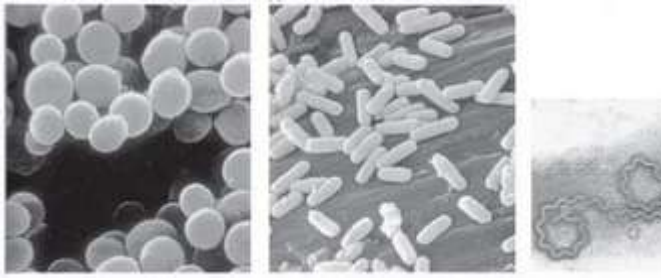
Berdasarkan gambar tersebut dapat di buat urutan siklus sebagai berikut . . .
    a. 4 – 3 – 5 – 2 – 1
    b. 2 – 3 – 1 – 5 – 4
    c. 4 – 3 – 1 – 2 – 5
    d. 2 – 4 – 1 – 3 – 5
    e. 5 – 3 – 1 – 2 – 4
24. Perhatikan gambar berikut ini !



Gambar tersebut merupakan daur virus fase . . .
    a. absorpsi
    b. infeksi
    c. sintesis
    d. perakitan
    e. lisia
25. Jenis penyakit pada manusia yang di sebabkan oleh virus antara lain . . .
    a. tifus
    b. kolera
    c. influenza
    d. tuberculosa
26. Jenis penyakit yang di sebabkan oleh virus antara lain . . .
    a. campak , rabies , kolera
    b. influenza , demam berdarah , tifus
    c. demamberdarah , rabies , trakom
    d. TBC , difteri , influenza
    e. rabies , kolera , trakom
27. Kelompok penyakit di bawah ini yang penyebabnya virus adalah . . .
    a. cacar , rabies , influenza
    b. cacar , influenza , disentri
    c. kolera , trakom , polio
    d. cacar , trakom , tifus
    e. polio , tifus , rabies
28. Penyakit – penyakit yang di sebabkan oleh virus adalah . . .
    a. cacar , AIDS , disentri
    b. kanker , trakom , pneumonia
    c. gila anjing , campak , tuberkolosis
    d. trakom , polio , kolera
    e. influenza , polio , campak
29. Jenis penyakit pada ayam yang di sebabkan oleh virus adalah . . .
    a. CVPD
    b. Mozaik
    c. Rabies
    d. Tungro
    e. Tetelo / NCD

3 - Monera

EUBACTERIA



Awalan Eu pada kata **Eubacteria** berarti sesungguhnya. Jadi, **Eubacteria** berarti bakteri yang sesungguhnya. Selanjutnya disebut bakteri saja atau bisa disebut dengan kuman atau basil.

1. Ciri-ciri Eubacteria

Eubacteria memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

- ✓ Bersel tunggal, prokariotik, tidak berklorofil.
- ✓ Bersifat heterotrof.
- ✓ Ukuran tubuh 1 - 5 mikron.
- ✓ Reproduksi vegetatif dengan membelah diri dan generatif dengan paraseksual.
- ✓ Adaptasi terhadap lingkungan buruk membentuk endospora.

2. Struktur Anatomi Eubacteria

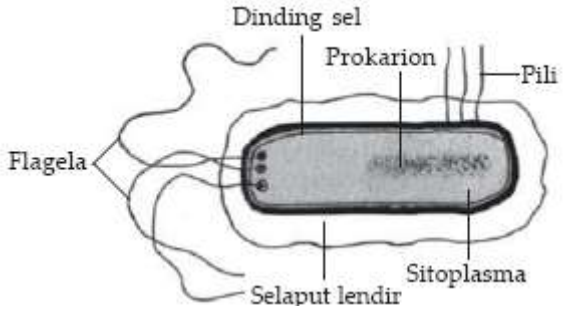
Struktur selnya terdiri atas:

a. Bagian sel sebagai penutup sel

1. *Kapsula*: bagian paling luar berupa lendir berfungsi melindungi sel.
2. *Dinding sel*: tersusun atas peptidoglikan yang merupakan polimer besar atau polisakarida.
3. *Membran plasma*: bagian penutup paling dalam, mengandung enzim oksida atau enzim respirasi. Fungsinya sama dengan mitokondria pada sel eukariotik.

b. **Bagian sitoplasma**

Sitoplasma berbentuk koloid mengandung butiran-butiran protein, glikogen, dan juga lemak. Sel bakteri tidak mengandung organel retikulum endoplasmik, badan golgi, mitokondria, lisosom, dan sentriol. Tetapi bakteri mengandung ribosom yang tersebar dalam sitoplasma. Bahan genetik berupa ADN atau kromosom di daerah sitoplasma tidak memiliki membran inti.



3. Klasifikasi Eubacteria

Bakteri dapat diklasifikasikan menurut beberapa cara:

a. **Berdasarkan cara mendapatkanmakanannya**

1) Bakteri heterotrof

Bakteri yang hidupnya tergantung pada organisme lain dalam hal pemenuhan zat organik sebagai sumber karbon (C).
Dibedakan menjadi 2, yaitu:

a. Bakteri saprofit (saproba), hidup dari zat-zat organik yang berasal dari sisa-sisa makhluk hidup atau sampah.

b. Bakteri parasit, hidup di dalam tubuh makhluk hidup atau bahanbahan dari tubuh inangnya.
Dibedakan menjadi:

1. Bakteri parasit fakultatif, dapat hidup sebagai saprofit.
2. Bakteri parasit obligat, hanya mutlak sebagai parasit.
3. Bakteri patogen, menyebabkan penyakit pada hewan dan manusia.

2) Bakteri autotrof

Bakteri yang mampu menyusun makanan sendiri dengan sumber karbon (C) yang berasal dari senyawa anorganik (CO_2 atau karbonat).
Dibedakan menjadi:

1. Bakteri fotoautotrof, energi untuk sintesis berasal dari cahaya. *Contoh bakteri ungu dan bakteri hijau.*
2. Bakteri kemoautotrof, energi untuk sintesis makanan berasal dari reaksi-reaksi kimia. *Contoh: Nitrosococcus, Nitrosobacter, dan Nitrosomonas.*

b. Berdasarkan kebutuhan oksigen pada waktu respirasi

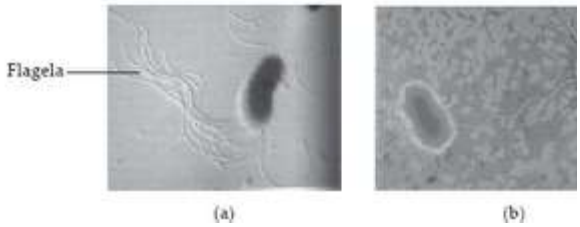
1) Bakteri aerob Bakteri yang memerlukan oksigen bebas dalam kehidupannya. Contoh: Nitrosococcus dan Nitrosomonas.

2) Bakteri anaerob

Bakteri yang tidak membutuhkan oksigen bebas dalam kehidupannya. Contoh:
a) Clostridium tetani (anaerob obligat)
b) Escherichia coli (anaerob fakultatif)
c) Salmonella (anaerob fakultatif)
d) Shigella (anaerob fakultatif)

c. Berdasarkan jumlah dan kedudukan flagela

1) Atrik: tidak mempunyai flagela.
2) Monotrik: mempunyai flagela pada satu ujungnya.
3) Lofotrik: mempunyai sejumlah flagela pada salah satu ujungnya.
4) Amfitrik: mempunyai sejumlah flagela pada kedua ujungnya.
5) Peritrik: mempunyai flagela pada semua permukaan tubuh.



[Bakteri lofotrik (a) dan peritrik (b)]

d. Berdasarkan bentuknya

1) Kokus (coccus) bentuk bulat seperti bola, dibedakan atas:

a) Monococcus, tersusun satu-satu. Contoh: Monococcus gonorhoe.
b) Diplococcus, bergandengan dua-dua. Contoh: Diplococcus pneumoniae.
c) Tetracoccus, bergandengan empat-empat.
d) Sarcina, bergerombol membentuk kubus.
e) Staphylococcus, bergerombol membentuk buah anggur. Contoh: Staphylococcus aureus.
f) Streptococcus, bergandengan membentuk rantai.

2) Basil (bacillus) bentuk batang (silinder), dibedakan atas:

a) Diplobacillus, bergandengan dua-dua. Contoh: Salmonella typhosa.
b) Streptobacillus, bergandengan membentuk rantai. Contoh: Azetobacter.
c) Monobacillus, tunggal (satu-satu). Contoh: Eschericia coli.

3) Spiral (spirillum) bentuk spiral (lengkung), dibedakan atas:

a) Vibrio (bentuk koma), lengkung kurang dari setengah lingkaran. Contoh: Vibrio cholerae.
b) Spiral, lengkung lebih dari setengah lingkaran. Contoh : Spirochaeta pallidum.

ARCHAEBACTERIA

Dalam sistem klasifikasi pada sistem enam kingdom, Archaeobacteria termasuk dalam satu kingdom tersendiri. Yang termasuk Archaeobacteria, yaitu bakteri yang *hidup di sumber air panas, di tempat berkadar garam tinggi, di tempat yang panas dan asam.* Archaeobacteria termasuk kelompok prokariotik. Pertama kali diidentifikasikan pada tahun 1977 oleh *Carl Woese dan George Fox*. Ada tiga kelompok dari Archaeobacteria, yaitu **methanogens, halophiles, dan thermophiles.**

Ciri-ciri Archaeobacteria Archaeobacteria memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

a. Sel bersifat prokaryotik.
b. Lipida pada membran sel bercabang.
c. Tidak memiliki mitokondria, retikulum endoplasma, badan golgi, dan lisosom.
d. Habitat di lingkungan bersuhu tinggi, bersalinitas tinggi, dan asam.
e. Berukuran 0,1 m sampai 15 m, dan beberapa ada yang berbentuk filamen dengan panjang 200 m.
f. Dapat diwarnai dengan pewarnaan Gram.

Archaeobacteria dikelompokkan berdasarkan habitatnya, yaitu:

a. *Halophiles*, yaitu lingkungan yang berkadar garam tinggi.
b. *Methanogens*, yaitu lingkungan yang memproduksi methan. Ini dapat ditemukan pada usus binatang.

c. *Thermophiles*, yaitu lingkungan yang mempunyai suhu tinggi. Dalam contoh konkrit kalian dapat menemukan Archaeobacteria di gletser, asap hitam, tanah rawa, kotoran, air laut, tanah dan saluran pencernaan makanan pada binatang seperti ruminansia, dan rayap.

Terdapat juga pada saluran pencernaan makanan pada manusia. Walaupun demikian, Archaeobacteria biasanya tidak berbahaya bagi organisme lainnya dan tidak satu pun dikenal sebagai penyebab penyakit.

Klasifikasi Archaeobacteria
Menurut *Woese, Kandler dan Wheelis*, 1990, Archaeobacteria dibagi menjadi beberapa phylum, yaitu:

a. Phylum Grenarchaeota
b. Phylum Euryarchaeota
c. Halobacteria
d. Methanococci
e. Methanophyri
f. Archaeoglobi
g. Thermococci
h. Thermoplasmata
i. Phylum Korarchaeota
j. Phylum Nanoarchaeota

CYANOBACTERIA

Cyanobacteria atau **ganggang biru-hijau** adalah filum (atau "divisi") bakteri yang mendapat energi melalui fotosintesis. Jejak fosil cyanobacteria telah ditemukan sejak 3,8 miliar tahun lalu. Cyanobacteria sekarang adalah salah satu kelompok terbesar dan terpenting bakteri di bumi.

Bentuk

Cyanobacteria ditemukan di hampir semua habitat yang bisa dibayangkan, dari samudera ke air tawar ke batu sampai tanah. Mereka bisa bersel tunggal atau koloni. Koloni dapat membentuk filamen ataupun lembaran. Cyanobacteria termasuk uniselular, koloni, dan bentuk filamen. Beberapa koloni filamen memiliki kemampuan untuk berdiferensiasi menjadi tiga tipe sel yang berbeda: sel vegetatif adalah yang normal, sel fotosintesis pada kondisi lingkungan yang baik, dan tipe heterokista yang berdinding tebal yang mengandung enzim nitrogenase. Setiap individu sel umumnya memiliki dinding sel yang tebal, lentur, dan Gram negatif. Cyanobacteria tidak memiliki flagela. Mereka bergerak dengan meluncur sepanjang permukaan. Kebanyakan cyanobacteria ditemukan di air tawar, sedangkan lainnya tinggal di lautan, terdapat di tanah lembab, atau bahkan kadang-kadang melembabkan batuan di gurun. Beberapa bersimbiosis dengan lumut kerak, tumbuhan, berbagai jenis protista, atau spons dan menyediakan energi bagi inang.

KLASIFIKASI

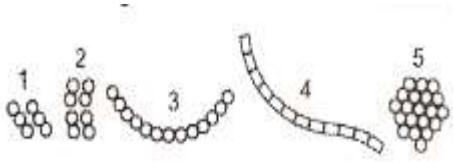
Cyanobacteria secara tradisional diklasifikasikan menjadi lima kelompok, berdasar struktur tubuhnya yaitu: Chroococcales, Pleurocapsales, Oscillatoriales, Nostocales dan Stigonematales.

FIKSASI NITROGEN DAN KARBON

Sianobakteria adalah satu-satunya kelompok organisme yang mampu mereduksi nitrogen dan karbon dalam kondisi tidak ada oksigen (anaerob). Mereka melakukannya dengan mengoksidasi belerang (sulfur) sebagai pengganti oksigen.

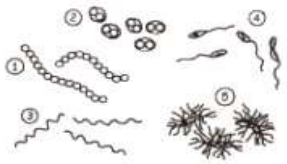
Latihan

1. Kandungan spesifik dinding sel bakteri adalah . . .
   a. peptidoglikan
   b. selulosa
   c. kitin
   d. pectin
   e. lignin
2. Perhatikan gambar bentuk bakteri berikut ini !



   Kelompok bakteri streptokokus di tunjukan pada nomor .. .
   a. 1 dan 3
   b. 1 dan 4
   c. 2 dan 3
   d. 2 dan 5
   e. 3 dan 5
3. Bakteri nitrat merupakan bakteri autotrof karena dapat hidup . . .
   a. tanpa oksigen
   b. dari zat organik
   c. dari zat anorganik
   d. tanpa cahaya
   e. dengan cahaya sebagai sumber energy

4. Perhatikan gambar berikut ini !
   Bakteri yang menyebabkan penyakit kolera adalah nomor . . .
   a. 5
   b. 4
   c. 3
   d. 2
   e. 1



5. Pada pemeriksaan air minum untuk memeriksa ada dan tidaknya pencemaran oleh tinja manusia di gunakan tolak ukur kehadiran salah satu bakteri usus yang bukan pathogen tetapi keluar bersama tinja, yaitu . . .
   a. Vibrio cholera
   b. Escherichia coli
   c. Salmonella typhi
   d. Balantidium coli
   e. *Streptomyces sp*
6. Dua contoh bakteri yang mempunyai peranan dalam bidang pertanian adalah . . .
   a. *Clostridium* dan *Streptomyces*
   b. *Azotobacter* dan *Rhizobium*
   c. *Rhizobium* dan *Streptomyces*
   d. *Azotobacter* dan *Pseudomonas*
   e. *Rhizobium* dan *Pseudomonas*
7. Di tinjau dari pigmen yang di kandungnya , alga biru (Cynophyceae) mempunyai ciri khas yaitu mengandung . . .
   a. fikoeritin
   b. fikosianin
   c. fukosantin
   d. klorofil
   e. karotin
8. Ciri – ciri alga biru adalah . . .
   1) mempunyai klorofil
   2) mempunyai fikosianin
   3) tidak mempunyai membrane inti
   4) mempunyai antosianin
9. Persamaan antara bakteri dan alga biru (Cynophyta) antara lain ialah bahwa kedua – duanya . . .
   a. membentuk hifa
   b. inti tak berdinding
   c. mengandung fikosianin
   d. hidup berkoloni
   e. hidup autotrof
10. Peranan ganggang biru dalam ekosistem antar lain sebagi vegetasi perintis sebab . . .
    a. sebagai sumber makanan bagi makhluk hidup
    b. dapat hidup di tempat yang tidak menguntungkan
    c. dapapt hidup di tempat yang kering
    d. dapat mengubah lingkungan sehingga organism lain dapat hidup
    e. ganggang biru merupakan tumbuhan kecil yang berhijau daun
11. Contoh Cyanophyta (alga biru) yang bereproduksi dengan hormogonium adalah . . .
    a. Oscillatoria
    b. Chroococcus
    c. Gloeocapsa
    d. Rivularia
    e. Nostoc
12. Salah satu cara untuk menunjukkan bahwa bakteri merupakan makhluk hidup di lakukan dengan . . .
    a. mengamati dengan mikroskop adanya proses pernapasan
    b. membiakkan pada medium yang sesuai
    c. mengamati dengan mikroskop elektron adanya DNA
    d. mengamati dengan mikroskop elektron bentuk strukturnya
    e. menganalisis unsur – unsur kimia pembentuk tubuhnya
13. Air kaldu dalam tabung reaksi tertutup rapat , di panaskan pada suhu 60^0C . Setelah di biarkan selama satu minggu , ternyata timbul bakteri . Bakteri tersebut berasal dari . . .
    a. air kaldu
    b. spora
    c. udara
    d. daging
    e. benda mati
14. Suatu makhluk hidup bersel tunggal , tidak berkloroplas , dapat membuat makanan sendiri , dan bila lingkungannya tidak sesuai dapat membuat endospora. Didasarkan atas sifat tersebut , kita dapat menarik kesimpulan bahwa makhluk hidup tadi . . .
    1) bakteri ungu
    2) alga hijau
    3) bakteri hijau
    4) alga biru
15. Untuk menjamin kehidupannya,dalam metabolismenya tidak semua bakteri memerlukan . .
    a. vitamin
    b. protein
    c. mineral
    d. oksigen
    e. air
16. Bakteri denitrifikasi tumbuh subur di tanah yang . . .
    a. gembur , penuh bahan organik
    b. liat , penuh bahan organik
    c. gembur , penuh bahan anorganik
    d. liat , penuh bahan anorganik
    e. liat dan gembur , penuh bahan anorganik
17. Bakteri yang menghasilkan antibiotic ialah . . .
    a. Streptomyces griseus – Penicilium notatum
    b. Bacillus subtilis – Streptomyces griseus
    c. Penicilium notatum – Penicilium chrysogenum
    d. Azotobacter chroococcum – Clostridium sp.
    e. Staphylococcus sp – Pseudomonas sp
18. Peranan bakteri Rhizobium leguminosorum dan Acetobacter bagi manusia adalah .. .
    a. mengikat N_2 bebas dan pembuatan asam cuka
    b. menyuburkan tanah dan pembentukan senyawa nitrat
    c. mengikat N_2 bebas dan pembentukan vitamin K
    d. mengikat N_2 bebas dan pembuatan asam laktat

e. mengikat N_2 bebas dan pembuatan antibiotka

19. Bintil akar pada tanaman polong – polongan terbentuk akibat adanya asosiasi akar dengan bakteri . . .
    a. Rhizobium
    b. Azospirillium
    c. Nitrosomonas
    d. Streptomyces
    e. Methanobacterium
20. Dalam usaha mencari sumber energy baru , pemerintah merencanakan membuat alcohol dari ubi kayu dengan bantuan aktivitas mikroba yang memiliki kemampuan . . .
    a. mengubah ubi kayu menjadi alkohol
    b. membuat alcohol dari CO_2 dan H_2O
    c. mengubah pati langsung menjadi alkohol
    d. mengubah pati jadi gula , gula jadi alkohol
    e. menguabh asam organic jadi alkohol
21. Bakteri autotrof dapat memanfaatkan energi matahari untuk fotosintesis dengan bantuan . . .
    1) bakteriofag
    2) bakteiopurpurin
    3) bakteriosida
    4) bakterioklorofil
22. Bakteri aerob yang hidup dalam tanah dan mampu mengoksidasi amoniak menjadi senyawa nitrit atau nitrat adalah . . . .
    1) Azotobacer
    2) Nitrosomonas
    3) Clostridium
    4) Nitrobacter
23. Bakteri Rhizobium yang hidup bersimbiosis pada akar kacang – kacangan membentuk bintik – bintik . Bakteri ini berguna untuk . . .
    a. mengikat oksigen bebas
    b. mengkat krbon dioksida
    c. mengikat nitrogen bebas
    d. mengurai sisa makhluk hidup
    e. mengikat air dalam tanah
24. Bakteri nitrat yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara adalah . . .
    a. Rhizobium radixicola
    b. Anabaena azolae
    c. Polimixin
    d. Streptomyces
    e. Clostridium desilfuricana
25. Proses pembentkan nitrit dan nitrat di sebut nitrifikasi yang di bantu oleh bakteri dengan reaksi sebagai berikut .
    $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$
    $NH_4OH + 3O_2 \rightarrow 2NO_2 + H_2O + 4H$
    $2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3 + \text{energi}$
    Bakteri (1) , (2) , dan (3) berturut – turut adalah . . .
    a. Nitrosomonas – Clostridium – Azobacter
    b. Nitrococcus – Nitrosomonas – Nitrobacter
    c. Nitrobacter – Niitrosomonas – Nitrobacter
    d. Nitrosomonas – Azotobacter – Clostridium
    e. Azotobacter – Nitrosomonas – Nitrosomonas
26. Bakteri nitrifikasi dapat menyuburkan tanah karena . . .
    a. mengikat N_2 dari udara bebas
    b. mencegah senyawa anorganik menjadi organik
    c. membantu menambah kandungan nitrat
    d. membantu penguraian senyawa nitrat
    e. memperbaiki aerasi tanah
27. Bintil akar pada tanaman polong – polongan terbentuk akibat adanya asosiasi akar dengan bakteri . . .
    a. Rhizobium
    b. Azospirillium
    c. Nitrosomonas
    d. Streptomyces
    e. Methanobacterium
28. Bakteri kemosintesis yang mengubah nitrit menjadi nitrat dengan persamaan reaksi
    $Ca(NO_2)_2 + O_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2$
    Adalah . . .
    a. Acetobacter
    b. Nitrosomonas
    c. Nitrobacter
    d. Azotobacter
    e. Nitrococcus
29. Dalam upaya meningkatkan kandungan nitrogen tanah, maka paraa ahli memanfaatkan bakteri . . .
    1) Nitrosomonas
    2) Nitrobacter
    3) Nitrococcus
    4) Rhizobium
30. Bakteri pathogen ini menyebabkan penyakit tertentu yaitu . . .

	Nama bakteri	Penyakit yang di timbulkan
A.	Triponema pallidum	Tifus
B.	Diplococcus pneumoniae	Disentri
C.	Vibrio comma	Kolera
D.	Clostridium tetani	Pes
E.	Neisseria gonorrhoe	Sifilis

31. Berikut ini adalah daftar nama – nam mikroorganisme yang merugikan .
    1) Escherichia coli dan Entamoeba histolyca
    2) Entamoeba histolycia dan Vibrio comma
    3) Entamoeba histolycia dan Shigella dysentriae
    4) Shigella dysentriae dan Clostridium tetani
    5) Shigella dysentriae dan Diplococcus pneumonia

    Yang termasuk penyebab penyakit disentri adalah . .
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4
    e. 5
32. Bakteri penyebab kolera berbentuk . . .
    a. bacillus
    b. coccus

c. streptococcus
d. spirillum
e. vibrio

33. Penyakit – penyakit pada manusia yang di sebabkan oleh bakteri adalah . . .
    1) sifilis
    2) kolera
    3) tifus
    4) polio mielitis
34. Kelompok penyakit di bawah ini yang penyebabnya bakteri adalah . . .
    a. influenza , cacar , gila anjing
    b. gonorhoe , TBC , sifilis
    c. trakom , cacar , gila anjing
    d. eltor , kanker , rabies
    e. kolera , rabies , influenza
35. Untuk menghindari penyakit TBC kita harus . . .
    a. memakan cukup mineral
    b. istirahat yang cukup
    c. memakan obat antibiotik
    d. divaksinasi BCG secara teratur
    e. memakan vitamin – vitamin
36. Di antara bakteri – bakteri berikut ini , yang menyebabkan penyakit raja singa (sifilis) . . .
    a. Neisiria meningkat
    b. Neisiria gonorhoeae
    c. Treponema partenue
    d. Treponema palladium
    e. Clostridium pasteuriamum
37. Infeksi bakteri Diplococcus pneumonia pada alveolus bisa menyebabkan gangguan pernapasan yang di kenal dengan istilah . . .
    a. asma
    b. pneumonia
    c. tubercolosis
    d. bronchitis
    e. asfiksi
38. Beberapa jenis penyakit yang di sebabkan oleh bakteri adalah . . . .
    1) TBC
    2) sifilis
    3) gonorhoeae
    4) influenza
39. Bakteri dan alga biru (Cyanophyta) kedua – duanya termasuk prokarion , karena . . .
    a. hidup secara autotrof
    b. tidak mengandung klorofil
    c. tidak berdinding sel
    d. tidak berselaput inti
    e. tidak membentuk hifa
40. Seorang siswa mengamati Cyanophyta dengan tanda – tanda berbentuk benang, dapat bergerak, sel – selnya pipih. Siswa tadi berkesimpulan bahwa yang di amatinya adalah . . .
    a. Nostoc
    b. Anabaena
    c. Chroococcus
    d. Oscillatoria
    e. Ochromonas

4 - Protista

1. **Klasifikasi Protista**

Organisme anggota Protista bersifat **autrotrof, heterotrof,** dan ada juga yang mendapatkan makanannya secara bervariasi bergantung kondisi lingkungan saat itu. Protista dapat ditemukan di air tawar, air laut, dan bersimbiosis dengan makhluk hidup lain. Keanekaragaman habitat dan cara hidup Protista membuatnya sulit diklasifikasikan ke dalam kelompok hewan maupun tumbuhan. Saat ini, Protista dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu **Protista mirip jamur, Protista mirip tumbuhan,** dan **Protista mirip hewan.**

a. Protista Mirip Jamur

Protista mirip jamur menghabiskan sebagian besar waktu hidupnya dalam bentuk uniseluler. Akan tetapi, Protista mirip jamur dapat bergabung dan berkelompok sehingga membentuk organisme multiseluler. Dalam keadaan tersebut, Protista mirip jamur mengalami masa transisi dari uniseluler menuju multiseluler.

Protista mirip jamur atau yang lebih dikenal dengan jamur lendir memiliki susunan sel, cara reproduksi, dan siklus hidup yang berbeda dari jamur. Berdasarkan perbandingan molekuler, jamur lendir mirip dengan beberapa alga walaupun jamur lendir tidak memiliki kloroplas. Protista mirip jamur terdiri atas tiga filum, yaitu **Myxomycota, Acrasiomycota,** dan **Oomycota.**

1) Myxomycota

Filum Myxomycota terdiri atas jamur lendir. Anggota Myxomycota biasanya memiliki pigmen kuning atau oranye dan bersifat **heterotrof.**

Myxomycota memiliki fase amoeboid berinti banyak dan tidak dibatasi dinding kuat yang disebut **plasmodium** yang dapat dijumpai dalam siklus hidupnya. Plasmodium dapat bergerak seperti *Amoeba* di atas substrat dan mencerna makanan secara fagositosis, menelan partikel atau sel secara langsung. Contoh spesies Myxomycota adalah *Physarium* sp.

2) Acrasiomycota

Anggota Acrasiomycota atau yang disebut jamur lendir uniseluler, pada dasarnya lebih mirip dengan protozoa uniseluler. Fase vegetatifnya juga merupakan sel yang berfungsi sebagai individu. Jika makanan tidak tersedia, sel-sel akan membentuk agregat atau kumpulan yang berfungsi sebagai unit.

Meskipun kumpulan selnya mirip dengan Myxomycota, sel-sel Acrasiomycota tetap mempertahankan identitasnya dan terpisah oleh membran mereka. Perbedaan lainnya, yaitu jamur lendir plasmodium memiliki fase haploid dan diploid. Acrasiomycota memiliki tubuh buah yang berfungsi sebagai alat reproduksi seksual.

3) Oomycota

Oomycota dikenal sebagai jamur air (*water molds),* karat putih (*white rust),* dan *downy mildew.* Organisme ini terdiri atas hifa (filamen atau benang halus yang membentuk bagian vegetatif jamur) yang terlihat seperti jamur pada umumnya. Oomycota memiliki dinding sel yang terbuat dari selulosa. Pada umumnya, jamur air merupakan pengurai yang tumbuh pada alga atau hewan mati. Beberapa lagi merupakan parasit pada ikan.

Anggota dari kelompok Oomycota sebagian besar bereproduksi menghasilkan oogonia. Beberapa yang lainnya bereproduksi secara aseksual dengan zoospora. Pada saat proses reproduksi, zoospora bergerak dengan berenang cepat. Peristiwa tersebut terjadi di dalam air. Contoh spesies Oomycota adalah *Saprolegnia*.

b. Protista Mirip Tumbuhan

Protista mirip tumbuhan meliputi alga uniseluler dan multiseluler sederhana. Fosil alga yang pernah ditemukan diperkirakan berasal dari zaman Precambrian 1,2–1,4 miliar tahun yang lalu. Dengan demikian, tak dapat dipungkiri bahwa alga telah ada sepanjang zaman Paleozoic, yaitu sekitar 500 juta tahun yang lalu.

Protista mirip tumbuhan uniseluler sering disebut juga sebagai **fitoplankton,** sedangkan Protista mirip tumbuhan multiselular sering disebut **alga.** Protista fotosintetik ini tersebar secara luas di lautan dan danau-danau.

Walaupun sebagian termasuk organisme mikroskopik, organisme ini memiliki peran yang sangat penting. Fitoplankton di lautan menyumbangkan sekitar 70% dari semua aktivitas fotosintesis yang ada di muka bumi ini, yaitu menyerap karbon dioksida, mengisi atmosfer dengan oksigen, dan menyokong siklus kehidupan dalam jaring-jaring makanan dalam kehidupan air.

Protista mirip tumbuhan, dibagi menjadi 7 filum, yaitu **Euglenophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta** (Diatomae), **Pyrrophyta**

(Dinoflagellata), **Rhodophyta, Phaeophyta,** dan **Chlorophyta.**

1) Euglenophyta

Filum Euglenophyta dinamai berdasarkan genus yang melimpah pada filum ini, yaitu *Euglena.* Euglenophyta merupakan organisme uniseluler yang memiliki flagela, vakuola kontraktil, stigma yang dapat menangkap cahaya (*photoreceptive eyespot),* dan kloroplas. Euglenophyta dapat hidup secara autotrof atau heterotrof. Beberapa jenis *Euglena* yang autotrof dapat menjadi heterotrof ketika tingkat cahaya rendah.

Euglenophyta mengandung klorofil *a* dan *b* serta beberapa jenis karotenoid. Karbohidrat hasil fotosintesis disimpan dalam bentuk **paramilum.** Perkembangbiakan dilakukan secara aseksual melalui pembelahan biner.

2) Chrysophyta (Alga cokelat-keemasan)

Chrysophyta kebanyakan hidup di air tawar, meskipun beberapa ada yang hidup di air laut. Alga kelompok ini mempunyai makanan yang disimpan sebagai laminarin, yaitu suatu polisakarida sebagai simpanan makanan pada alga ini, dan memiliki pigmen fotosintetik, yaitu klorofil c, klorofil a, xantofil, dan pigmen karoten.

Alga cokelat-keemasan memiliki variasi struktur dan bentuk. Sebagian tidak memiliki dinding sel dan dapat merayap seperti *Amoeba.* Sebagian lagi memiliki dinding sel yang terbuat dari selulosa. Biasanya, Alga cokelat-keemasan yang memiliki dinding sel pektin, memiliki dua flagel. Alga cokelat-keemasan memiliki klorofil a, klorofil b, pigmen karoten, dan pigmen *fucoxanthin* yang merupakan sumber warna keemasan alga ini. Contoh spesies anggota Chrysophyta adalah *Dinobryon.*

3) Bacillariophyta (Diatom)

Anggota kelompok ini dapat hidup di air tawar dan air laut. Bacillariophyta memiliki makanan yang disimpan sebagai leukosin dan memiliki pigmen fotosintetik, yaitu klorofil a, klorofil c, xantofil, dan karoten. Diatom menyekresikan *dioksida silisium* (disebut juga sebagai *frustule)* yang kemudian membentuk deposit fosil yang dikenal sebagai tanah diatom.

Tanah diatom dapat digunakan sebagai bahan pembuat saringan dan sebagai bahan campuran penggosok. Beberapa anggota Chrysophyta merupakan organisme uniseluler dan sebagian hidup berkoloni. Umumnya berkembang biak secara aseksual, namun sebagian menghasilkan **gamet** dan melakukan reproduksi seksual.

Diatom dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok *pennalean* yang mempunyai tubuh yang simetri bilateral dan bentuk tubuh yang panjang; kelompok *centralean* dengan simetri radial dan bentuk bulat gemuk. Diatom dapat juga digunakan sebagai indikator untuk kualitas air, pasta gigi, dan sebagai penunjuk usia fosil. Beberapa contoh spesiesnya, antara lain *Rhaponeis* sp., *Triceratium pentacrinus, Arachnoidiscus ehrenbergi,* dan *Trinaria regina.*

4) Pyrrophyta (Dinoflagellata)

Dinoflagellata diberi nama demikian karena pergerakan yang dibantu dua flagela mirip cambuk (dalam bahasa Latin, *dino* artinya pusaran air). Beberapa Dinoflagellata ditutup oleh membran sel, sedangkan lainnya ada

yang ditutupi oleh dinding selulosa seperti halnya sel pada tumbuhan. Walaupun beberapa jenis Dinoflagellata hidup di air tawar, umumnya Dinoflagellata hidup di lautan contohnya *Ceratium* sp. Di lautan mereka adalah organisme yang penting sebagai makanan bagi organisme yang lebih besar. Di laut, banyak Dinoflagellata yang mengeluarkan cahaya (*bioluminesens)* berwarna hijau biru yang sangat indah pada malam hari.

Klorofil hijau Dinoflagellata biasanya ditutup oleh pigmen merah yang membantu menangkap energi cahaya. Ketika air dalam keadaan hangat dan kaya akan nutrisi, populasi Dinoflagellata akan meledak. Jumlah Dinoflagellata akan sedemikian banyaknya sehingga air akan berwarna merah oleh warna dari tubuh. Peristiwa ini dikenal dengan gelombang merah (*red tide).*

Ketika terjadi gelombang merah, ribuan ikan mati lemas akibat insang mereka tersumbat atau kekurangan oksigen oleh miliaran Dinoflagellata yang mati dan membusuk. Akan tetapi, tiram dan remis "berpesta" dengan menyaring jutaan makanan mereka dari air. Dalam proses ini, tubuh mereka akan mengumpulkan racun saraf yang diproduksi Dinoflagellata dalam jumlah yang cukup besar. Jika manusia memakan Molusca tersebut, dapat mengakibatkan keracunan akibat akumulasi racun saraf Dinoflagellata.

5) Rhodophyta (Alga Merah)

Rhodophyta mempunyai pigmen berwarna merah (fikoeritrin) yang sangat banyak. Umumnya, Rhodophyta multiseluler, namun terdapat juga Rhodophyta yang uniseluler. Alga merah multiseluler umumnya makroskopis dan struktur tubuhnya menyerupai tumbuhan (**talus).** Talus pada Rhodophyta berupa helaian atau seperti tumbuhan. Siklus hidup Rhodophyta berbeda satu sama lain. Tidak seperti alga lainnya, Rhodophyta tidak memiliki fase berflagel dalam siklus hidupnya. Untuk kawin, gamet bergantung pada arus air. Banyak anggota Rhodophyta tubuhnya dilapisi kalsium karbonat, misalnya *Coralina.*

Beberapa alga merah bermanfaat sebagai penyokong penting bagi batu karang tropis. Alga merah juga dapat menghasilkan *carrageenan,* suatu zat aditif yang dapat ditambahkan pada puding dan es krim. Selain itu, alga merah yang dikeringkan banyak digunakan dalam beberapa hidangan masakan Jepang.

6) Phaeophyta (Alga Kecokelatan)

Phaeophyta atau alga cokelat, umumnya terdiri atas organisme multiseluler yang hidup di laut dan mempunyai pigmen xantofil (pigmen warna cokelat). Phaeophyta bersifat autotrof dan menyimpan cadangan makanannya dalam laminarin. Perkembangbiakannya dilakukan secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual dilakukan dengan pembentukan zoospora berflagel dan fragmentasi, sedangkan reproduksi seksual dilakukan dengan oogami atau isogami. Terdapat alga cokelat yang merupakan alga laut raksasa dan dapat mencapai panjang hingga lebih dari 100 meter. Alga cokelat digunakan sebagai makanan, pupuk, dan sebagai sumber pembuatan alginate atau bahan kosmetik.

Fucus serratus termasuk ganggang warna cokelat yang berdiferensiasi menjadi bentuk yang mengapung. *Postelsia* dan *Sargassum* merupakan contoh alga cokelat yang banyak dijumpai.

7) Chlorophyta (Alga Hijau)

Chlorophyta atau alga hijau mempunyai dinding sel, klorofil a, klorofil b, dan betakaroten, serta menyimpan produk hasil fotosintesisnya dalam bentuk pati (amilum). Alga hijau sudah tidak diragukan lagi sebagai nenek moyang dari tumbuhan. Alga hijau merupakan makhluk hidup uniseluler dan dapat berkoloni menjadi bentuk multiseluler sederhana.

Banyak spesies Chlorophyta uniseluler hidup sebagai plankton, mendiami tanah basah dan salju, atau bersimbiosis dengan organisme lain. Salah satu simbiosis mutualisme yang terkenal adalah simbiosis antara Chlorophyta dan Fungi (jamur), yang terkenal sebagai *Lichenes* (lumut kerak).

Chlorophyta paling sederhana adalah organisme satu sel dengan dua flagela, yaitu *Chlamydomonas. Chlamydomonas* dan Chlorophyta yang serupa dengannya merupakan bentuk awal dari alga hijau. *Chlamydomonas* hidup secara autotrof dengan kloroplas tunggal. *Chlamydomonas* juga mempunyai vakuola kontraktil dan pirenoid. Kelebihan gula hasil fotosintesis disimpan sebagai pati di sekitar pirenoid.

Talus haploid multiseluler disebut **gametofit,** sedangkan talus diploid multiseluler disebut **sporofit.** Sporofit dewasa akan membentuk zoospora. Zoospora-zoospora tersebut akan tumbuh menjadi gametofit jantan dan gametofit betina. Gametofit jantan setelah dewasa menghasilkan gamet jantan dan begitu juga dengan gametofit betina menghasilkan gamet betina. Kedua gamet ini akan melakukan fertilisasi dan menjadi zigot diploid. Kemudian, zigot diploid tersebut membelah secara mitosis dan tumbuh menjadi sporofit.

c. Protista Mirip Hewan (Protozoa)

Protozoa artinya hewan pertama (*protos* = pertama; *zoon* = hewan), digambarkan sebagai organisme mirip hewan karena dapat bergerak dan mengambil makanan dari organisme lain. Protozoa dibagi ke dalam 6 filum, yaitu **Zoomastigophora, Rhizopoda, Apicomplexa, Ciliophora, Foraminifera,** dan **Actinopoda.** Berikut adalah tabel ciri umum sebagian filum yang termasuk Protozoa.

Semuanya termasuk organisme uniseluler, eukariot, dan heterotrofik. Perbedaan utama enam filum ini hanya dalam cara pergerakannya.

1) Zoomastigophora (Zooflagellata)

Semua Zooflagellata memiliki minimal satu flagellum. Organel serbaguna ini dapat mendorong organisme bergerak, merasakan lingkungannya, dan menjerat mangsa. Zooflagellata sangat beragam, banyak yang hidup bebas di habitat tanah atau air, bersimbiosis, hidup di dalam organisme lain dengan hubungan mutualisme atau parasitik. Salah satu contoh simbiosis

mutualisme yaitu *Triconympha* sp. yang hidup dalam usus rayap. Kemampuan *Triconympha* sp. mengurai selulosa, memberi kemampuan pada rayap untuk mengonsumsi kayu.

Zooflagellata dari genus *Trypanosoma* sp. bertanggung jawab terhadap penyakit tidur yang dapat menyebabkan kematian. Zooflagellata ini disebarkan melalui lalat tse tse.

2) Rhizopoda (Amoeba)

Rhizopoda memiliki membran plasma yang fleksibel dan dapat melebar ke arah mana pun, membentuk **pseudopodia** (kaki semu) yang digunakan untuk bergerak dan mendapatkan makanan. Rhizopoda yang dikenal dengan sebutan *Amoeba* biasanya ditemukan di danau atau di kolam. *Amoeba* tidak mempunyai organel-organel sel yang banyak, seperti pada Zooflagelata ataupun Ciliophora. Akan tetapi, *Amoeba* memiliki struktur internal kompleks dan memiliki kemampuan yang baik dalam merasakan serta menangkap mangsa.

3) Actinopoda (Heliozoa dan Radiozoa)

Actinopoda artinya kaki sinar. Pemberian nama ini mengacu pada bentuk pseudopodia runcing yang memencar dari tubuh Actinopoda. Pseudopodia tipe ini disebut **axopodia.** Axopodia membantu organisme ini mengapung dan memangsa organisme yang lebih kecil. Heliozoa umumnya hidup di air tawar dan menggunakan axopodia untuk memangsa, sedangkan Radiozoa umumnya hidup di laut dengan cangkang bersilikat yang berbeda-beda pada setiap spesies.

4) Apicomplexa (Sporozoa)

Semua organisme Apicomplexa, sebelumnya disebut sporozoa, bersifat parasitik dan hidup di dalam tubuh atau sel inang mereka. Mereka memiliki kemampuan membentuk spora, suatu struktur tetap yang penyebarannya melalui makanan, air, atau gigitan serangga. Sporozoa tidak memiliki alat gerak, namun mengandung organel kompleks yang membantunya menempel dan menyerang inang. Banyak anggotanya memiliki siklus hidup yang kompleks. Oleh karena itulah filum ini disebut Apicomplexa. Salah satu contoh Sporozoa yang terkenal adalah penyebab penyakit malaria, yaitu *Plasmodium.*

5) Ciliophora (Ciliata)

Anggota Filum Ciliophora merupakan organisme uniseluler soliter yang umumnya hidup di air tawar. Ciliata memiliki banyak organel yang terspesialisasi, termasuk cilia (tunggal cilium), struktur mirip rambut pendek di luar tubuhnya. Cilia mungkin menutupi seluruh bagian tubuh Ciliata atau terlokalisasi. Pada genus *Paramaecium,* cilia menutupi seluruh bagian permukaan tubuh. Koordinasi yang baik pada cilia menyebabkan mereka dapat bergerak dengan cepat, sekitar satu milimeter per detiknya.

Walaupun merupakan sel tunggal, *Paramaecium* dapat merespons lingkungan sekitarnya dengan baik. Jika bertemu dengan bahan kimia berbahaya atau penghalang, sel secara cepat akan mundur dengan gerakan cilia menuju arah yang berbeda.

Ciliata adalah predator yang ulung. Beberapa Ciliata, termasuk *Paramaecium* dan *Didinium,* membuat mangsa mereka tidak dapat bergerak dengan melepaskan jarum-jarum yang disebut *trikosista* yang menempel pada tubuh mereka. Mangsa kemudian dibawa ke dalam struktur mirip mulut dan dicerna pada vakuola yang sewaktu-waktu berfungsi seperti perut. Sisa makanan tersebut kemudian dikeluarkan melalui **eksositosis.** Air yang berlebihan diakumulasikan di dalam vakuola yang secara periodik berkontraksi untuk mengosongkan cairan melalui lubang yang disebut pori anal.

6) Foraminifera

Foraminifera merupakan Protozoa yang hidup di air laut. Anggota filum ini umumnya hidup di pasir atau menempel pada batu dan alga. Akan tetapi, beberapa terdapat juga sebagai plankton. Foraminifera memiliki cadangan yang terbuat dari kalsium karbonat. Dari semua spesies Foraminifera yang teridentifikasi, 90% adalah fosil. Cangkang Foraminifera yang telah menjadi fosil, merupakan komponen penyusun sedimen laut.

2. Peranan Protista dalam Kehidupan Manusia

No	Jenis	Manfaat
1	*Diatom*	Bahan campuran penggosok, campuran pasta gigi
2	*Chlorella*	Makanan sumber protein tinggi dan vitamin
3	*Eucheuma*	Bahan pembuat agar-agar
4	*Paramaecium*	Indikator air tawar yang tercemar
5	*Foraminifera*	Fosilnya sebagai petunjuk sumber minyak bumi

Latihan

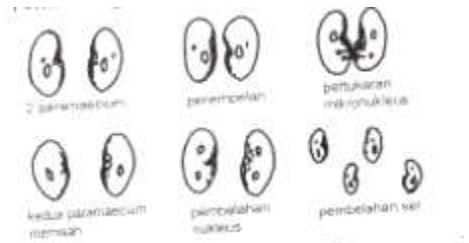
1. Manakah perbedaan yang tepat antara Kingdom Monera dan Protista pada tabel berikut !

	Kingdom Monera	Kingdom Protista
A.	Bersel tunggal	Bersel banyak
B.	Prokariotik	Eukariotik
C.	Memiliki alat gerak	Tidak memiliki alat gerak
D.	Hidup berkoloni	Hidup soliter
E.	Reproduksi secara seksual	Reproduksi aseksual dan seksual

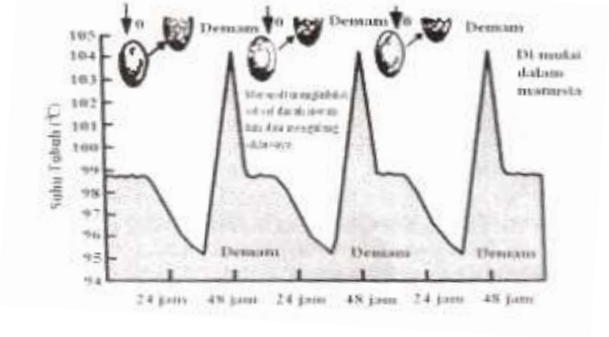
2. Kelompok ganggang memiliki ciri – ciri sebagai berikut
   - uniseluler , berbentuk filament , dan multiseluler dalam bentuk bercabang banyak,
   - pigmen dominan fikoeritrin di samping fikosianin ,
   - reproduksi aseksual membentuk spora ,
   - daur hidupnya mengalami pergiliran gametofit ,
   - hidup sebagian besar di laut dan beberapa jenis di air tawar .

   Kelompok ganggang yang di maksud adalah . . .
   a. Cyanophyta
   b. Chlorophyta
   c. Phaeophyta
   d. Rhodophyta
   e. Chrysophyta
3. Alga mempunyai klorofil sehingga dapat berfotosintesis. Dalam ekosistem, alga berperan sebagai . . .
   a. saprofor
   b. mikrokonsumen
   c. produsen
   d. penguraian
   e. decomposer
4. Perhatikan ciri – ciri hewan Protozoa berikut ini .
   1. tidak mempunyai rangka
   2. mempunyai bulu cambuk sebagai alat gerak
   3. hidup soliter atau berkoloni
   4. ada yang mempunyai klorofil

   Hewan Protozoa di atas termasuk kelas . . .
   a. Rhizopoda
   b. Ciliata
   c. Flagela
   d. Sporozoa
   e. Sarcodina
5. Perkembangbiakan Paramaecium



   Pembiakan berdasarkan diagram di atas termasuk pembiakan . . .
   a. seksual dengan konjungsi
   b. aseksual dengan konjungsi
   c. aseksual dengan membelah diri
   d. seksual dengan anisogami
   e. aseksual dengan pragmentasi
6. Penyakit kala azar di sebabkan flagellate , yaitu . . .
   a. Leismania donovani
   b. Leismania tropica
   c. Trypanosoma evansi
   d. Trypanosoma gambiens
   e. Trypanosoma ginggivalis
7.



   Grafik di atas menunjukkan fase inkubasi Plasmodium . Jenis malaria apakah dari kasus tersebut ?
   a. malaria quartana
   b. malaria tropika
   c. malaria tertiana
   d. malaria Africana
   e. malaria Americana
8. Myxomycota pada fase seksual bersifat seperti . . .
   a. Amoeba
   b. Plasmodium
   c. Jamur
   d. Protozoa
   e. Tumbuhan
9. Berikut ini ciri – ciri suatu alga :
   1) inti sel berupa prokarion
   2) klorofil dan fikosianin tersebar di dalam plasma sel
   3) berkembangbiak dengan cara fragmentasi
   4) hidup sebagai endifita atau epifita
   5) hidup di air tawar atau laut

   Berdasarkan data di atas alga tersebut termasuk kelas . . .
   a. Clorophyceae
   b. Phaeophyceae
   c. Cyanophyceae
   d. Rhodophyceae
   e. Crysophyceae

10. Kelompok alga memiliki ciri – ciri sebagai berikut :
    - Umumnya uniseluler
    - Hidup di air tawar atau laut
    - Mempunyai klorofil *a* dan *c*, karoten, santofil, dan fukosantin
    - Reproduksi aseksual dengan pembelahan dan seksual dengan membentuk aukspora

    Kelompok alga yang di maksud adalah . . .
    a. Chlorophyta
    b. Cyanophyta
    c. Crysophyta
    d. Rhodophyta
    e. Phaeophyta
11. Di bawah ini adalah ciri – ciri suatu ganggang ;
    1) Tubuhnya bersel banyak
    2) Umumnya berbentuk benang dan lembaran
    3) Mempunyai pigmen fikosianin
    4) Hidupnya di laut

    Berdasarkan cirri – cirri di atas, ganggang tersebut termasuk ganggang . . .
    a. Cyanophyta
    b. Chlorophyta
    c. Crysophyta
    d. Phaeophyta
    e. Rhodophyta
12. Di antara ganggang berikut di bawah ini yang kloroplasnya berbentuk mangkok adalah . . .
    a. Spirogyra
    b. Clamydomonas
    c. Euglena
    d. Navicula
    e. Chlorococcum
13. Spesies ganggang coklat (Phaeophyta) yang banyak kita jumpai di perairan Indonesia adalah . . .
    a. Laminaria japonica
    b. Sargassum dan Turbinaria
    c. Vaucheria
    d. Turbinaria
    e. Turbinaria dan Navicula
14. Dalam usaha manusia mencari sumber makanan baru, ternyata Chlorella mendapat perhatian yang cukup besar. Hal ini di karenakan Chlorella mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi dan mudah berfotosintesis. Chlorella termasuk golongan . . .
    a. Chlorophyta
    b. Phaeophyta
    c. Rhodophyta
    d. Cyanophyta
    e. Crysophyta
15. Di bawah ini ada beberapa spesies alga :
    1. Chlorella
    2. Eucheuma
    3. Gracilaria
    4. Gelidiumm
    5. Navicula
    6. Spirogyra

    Manakah yang bermanfaat pada industrimakanan ?
    a. 1,2,5,6
    b. 1,2,4,6
    c. 1,2,3,4
    d. 1,3,4,6
    e. 1,5,6,3
16. Dalam suatu ekosistem air, alga Rhodophyta berperan sebagai . . .
    a. penyedia CO_2
    b. produsen
    c. konsumen primer
    d. konsumen sekunder
    e. pengurai
17. Dalam suatu ekosistem air, alga Rhodophyta berperan sebagai . . .
    a. penyedia CO_2
    b. produsen
    c. konsumen primer
    d. konsumen sekunder
    e. pengurai
18. Peranan alga dalam ekosistem antara lain sebagai vegetasi perintis, sebab . . .
    a. sebagai sumber makanan bagi makhluk hidup
    b. dapat hidup di tempat yang tidak menguntungkan
    c. dapat hidup di tempat yang kering
    d. dapat mengubah lingkungan , sehingga organism lain dapat hidup
    e. alga tumbuhan kecil yang berhijau daun
19. Jenis ganggang yang bermanfaat pada industri makanan adalah . . .
    a. Anabaena cicadae, Chlorella, Chondrus ocellatus
    b. Chlorella, Eucheuma spinosum, Gelidium cartiginium
    c. Nostoc commune, Chondrus ocellatus, Chlorella
    d. Euchema spinosum, Anabaena cicadae, Chlorella
    e. *Gelidium, Chlorella, Nostoc commune*
20. Di bawah ini terdapat bermacam – macam alga :
    1. *Chroococcus*
    2. *Spirogyra*
    3. *Glorella*
    4. *Chlorella*
    5. *Sargassum*

    Yang merupakan perintis bagi vegetasi lain adalah . . .
    a. 1 dan 2
    b. 1 dan 3
    c. 2 dan 3
    d. 2 dan 4
    e. 2 dan 5

21. Di antara jenis alga di bawah ini yang di gunakan dalam pembuatan agar – agar adalah dari kelas . .
    1. *Phaeophyceae*
    2. *Chrysophyceae*
    3. *Cyanophyceae*
    4. *Rhodophyceae*
22. Organisme berikut yang dapat meningkatkan kandungan nitrogen tanah adalah . . .
    1. *Nostoc*
    2. *Gloeocapsa*
    3. *Anabaena*
    4. *Chlorella*
23. Protozoa merupakan hewan bersel tunggal dan mempunyai sistem organisasi sel yang memadai untuk kelangsungan hidupnya . Sistem yang terdapat pada pernyataan di bawah ini di miliki oleh Protozoa yaitu :
    1. sistem kerangka
    2. sistem pencernaan makanan
    3. sistem hormon
    4. sistem reproduksi
24. Dari pengamatan setetes air , seorang siswa menemukan hewan dengan cirri – cirri :
    1. bentuk tubuh berubah – ubah
    2. tidak berdinding sel
    3. dapat membuat kaki semu
    4. tidak berklorofil

    Berdasarkan ciri – ciri di atas hewan tersebut masuk dalam kelas . . .
    a. Cilliata
    b. Rhizopoda
    c. Metioophora
    d. Flagellata
    e. Sporozoa
25. Perubahan sifat protoplasma Amoeba dari fase gel ke fase sol sangat menguntungkan , karena bermanfaat untuk . . .
    a. persiapan membelah diri
    b. memperoleh oksigen dari lingkungan
    c. menyesuaikan diri dengan lingkungan
    d. melindungi diri dari kekeringan
    e. membentuk kaki semu
26. Organisme yang berhasil berkembang biak tanpa melalui proses meiosis antara lain adalah . . .
    a. lalat buah
    b. nyamuk
    c. belalang
    d. cacing tanah
    e. Amoeba
27. Pembuangan sampah nitrogen pada *Amoeba proterus* dengan cara . . .
    a. difusi, di mana nitrogen di lepaskan berupa senyawa sederhana melalui vakuola kontraktil
    b. osmosis, di mana nitrogen di lepaskan berupa senyawa yang larut dalam air
    c. nitrogen di lepaskan ke udara bebas
    d. sampah nitrogen di lepaskan ke udara bebas
    e. bersenyawa dengan air yang di hasilkan
28. Rhizopoda yang bermanfaat bagi kita adalah . . .
    a. Entamoeba ginggivalis – Entamoeba coli – Entamoeba histolytica
    b. Entamoeba ginggivalis – Entamoeba coli – Foraminifera
    c. Entamoeba coli – Foraminifera – Radiolaria
    d. Entamoeba coli – Entamoeba histolytica – Radiolaria
    e. *Entamoeba histolytica – Entamoeba ginggivalis – Radiolaria*
29. Di laut ada organism yang dapat mengeluarkan cahaya jika organism tadi adalah suatu Protozoa , nama genusnya adalah . . .
    a. Radiolaria
    b. Valvox
    c. Euglena
    d. Noctiluca
    e. Foraminifera
30. Di bawah ini gambar berbagai jenis Protozoa .

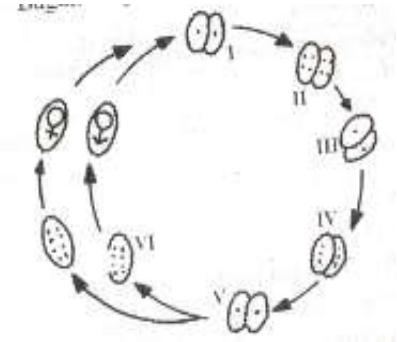
    Protozoa yang di jumpai hidup antara gusi dan gigi manusia adalah . . .
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4
    e. 5
31. Ciri – ciri Protozoa antara lain :
    1. unisellular
    2. sel bersifat eukariotik
    3. mempunyai pseudopodia (kaki – kaki palsu)
    4. mempunyai alat gerak berupa rambut halus
    5. hanya mempunyai makronukleus saja

    Dan ciri – ciri tersebut yang merupakan ciri kelas Ciliophora adalah . . .
    a. 1,2 dan 4
    b. 1,4 dan 5
    c. 2,3 dan 4
    d. 2,4 dan 5
    e. 2,4 dan 5
32. Beberapa ciri hewan Protozoa antara lain .
    1. tubuhnya mempunyai rambut getar
    2. alat untuk bergerak bulu cambuk
    3. mempunyai dua buah inti
    4. berkembang biak secara membelah dan konjungsi
    5. mempunyai bintik mata

    Manakah yang merupakan cirri – ciri hewan Cilliata ?
    a. 1,3,5
    b. 1,2,4
    c. 1,3,4

d. 2,3,4
e. 2,3,5

33. Bagan konjugasi Paramaecium .



Manakah bagan ini yang menunjukkan terjadinya peristiwa mitosis ?
a. I ke II
b. II ke III
c. III ke IV
d. IV ke V
e. V ke VI

34. Konjugasi yang terjadi pada *Paramaecium* berhubungan dengan . . .
a. reproduksi seksual
b. metabolism
c. vakuola kontraktil
d. reproduksi aseksual
e. gametogenesis

35. *Cilliata* yang berpern sebagai predator di dalam ekosistem air tawar adalah . . .
a. Vorticella
b. Balantidium
c. Stentor
d. Didinum
e. Paramaecium

36. Gambar di bawah ini adalah cara pembiakan Euglena .

Cara pembiakan seperti di atas di namakan . . .
a. pembentukan tunas
b. sizogoni
c. fragmentasi
d. konjugasi
e. regenerasi

37. Penyebab penyakit sutra pada ternak adalah . . .
a. *Trypanosoma evansi*
b. *Trypanosoma cruzsi*
c. *Leismania donovani*
d. *Trypanosoma rhodesiense*
e. *Leismania brasiliensis*

38. Banyak jenis Flagellata yang hidup sebagai parasit dalam darah manusia , antara lain . . .
1. *Giardia lamblia*
2. *Trypanosoma evansi*
3. *Plasmodium falciparum*
4 *Trypanosoma gambiense*

39. Sporozoa adalah hewan yang memiliki alat perkembangbiakan mirip tumbuhan yaitu dengan membentuk spora . Hal ini menunjukkan bahwa Sporozoa . . .
a. memiliki alat pembiakan vegetatif
b. merupakan hasil evolusi di masa lalu
c. dapat juga di masukkan dunia tumbuhan
d. mampu berkembang biak secara generatif
e. memiliki sifat seperti tumbuhan dan hewan

40. Dalam tubuh manusia reproduksi aseksual *Plasmodium malaria* berlangsung di . . .
a. plasma darah
b. pembuluh darah
c. trombosit
d. leukosit
e. eritrosit

5 - Fungi

Jamur tidak memiliki klorofil, tidak dapat membuat makanannya sendiri,dan tidak memiliki jaringan-jaringan yang terspesialisasi seperti halnyatumbuhan. Jamur bersifat heterotrof, mendapatkan makanan dari organismelainnya dengan cara mensekresikan enzim yang menguraikan makananmenjadi molekul sederhana sehingga dapat diserap sel-sel jamur. Sebagianbesar anggota kingdom Fungi hidup secara **saprofit,** mendapatkan makanandari makhluk hidup yang telah mati atau bahan organik yang membusuk.

1. Struktur Tubuh dan Cara Mendapatkan Makanan

Anggota kingdom Fungi terdiri atas organisme uniseluler dan multiseluler.Jamur yang terdiri atas banyak sel (multiseluler) diklasifikasikan berdasarkansporanya dan bentuk tubuh setelah dewasa. Spora jamur mempunyai sifat dapatmembentuk filamen multiseluler yang disebut dengan hifa. Sel jamur mempunyaidinding sel yang tersusun atas karbohidrat dan protein, disebut **kitin.**Sebagian besar jamur mempunyai bentuk berupa filamen, sedangkanjamur yang sering kita lihat berbentuk **tubuh buah** jamur. Tubuh buahmerupakan struktur reproduksi jamur yang bersifat sementara. Struktur iniberasal dari bagian utama tubuh jamur, yaitu **miselium.** Miselium terbentukdari kumpulan **hifa** (jamak: *hyphae),* struktur jamur berupa lembaranlembaran halus serupa benang.Pada beberapa spesies, hifa memiliki sel memanjang dengan sejumlahnukleus yang dipisahkan menjadi beberapa bagian oleh **septa** (tunggal:*septum).* Namun, terdapat sebagian jamur yang tidak memilikinya. Setiapsepta memiliki satu atau banyak pori. Pori-poriyang terdapat pada septa memungkinkan sitoplasma bergerak dari sel satuke sel lainnya untuk mendistribusikan nutrisi.

Jamur tidak mempunyai kemampuan untuk bergerak. Namun, spora jamurbanyak terdapat di udara dan dapat tumbuh dengan cepat di lingkungan yangmenguntungkan, seperti pada roti yang lembap, batang yang membusuk,ataupun di tanah.

Seperti halnya hewan, jamur merupakan organisme heterotrof. Jamurbertahan hidup dengan menyerap nutrisi dari lingkungan atau tubuh hewanyang telah mati. Jamur lainnya mendapat nutrisi dari organisme yang masihhidup dan merupakan parasit penyebab penyakit. Ada pula jenis jamur yangmelakukan simbiosis **mutualisme** denganorganisme lain, termasuk Lichenesdan mikoriza.

2. Cara Reproduksi Jamur

Cara reproduksi jamur sangat bervariasi, secara seksual maupun secaraaseksual. Ketika bereproduksi secaraaseksual, miselium terbagi-bagi menjadibagian-bagian kecil yang nantinya tumbuh menjadi individu baru. Banyakspesies jamur yang melakukan reproduksi aseksual dan seksual menggunakanspora. Spora dibentuk di bagian atas miselium. Struktur ini memungkinkanspora menyebar dengan mudah, baik melalui angin atau perantara makhlukhidup lain. Terdapat juga jamur yang dapat menyemburkan sporanya meskioleh sentuhan air hujan, yaitu *Gaestrum triple.*

Tubuh jamur biasanya mengandung inti sel yang haploid. Pembelahanmitosis dari sel jamur yang haploidmembentuk spora aseksual. Jika mencapaitempat yang menguntungkan, spora aseksual akan memulai pembelahanmitosis. Pembelahan ini menghasilkan miselium haploid baru yang secaragenetis sama dengan induknya.

Adapun pembentukan spora seksual dimulai ketika dua intihaploid melakukan fusi dan menghasilkan zigot yangdiploid. Zigotkemudian melakukan pembelahan miosis dan membentuk spora seksual yanghaploid. Spora kemudian menyebar, berkecambah, dan membelah secarameiosis membentuk miselium haploid yang baru.

3. Klasifikasi Jamur

Saat ini telah dikenal lebih dari 60.000 jenis jamur. Jamur diklasifikasikanberdasarkan cara reproduksinya menjadi tiga divisi, yaitu **Zygomycota,Ascomycota,** dan **Basidiomycota.**

a. Zygomycota

Zygomycota memiliki anggota sekitar 600 spesies. Genus Zygomycetesyang terkenal adalah *Rhizopus oryzae.* Jamur ini biasa dipergunakan untukmembuat tempe dan merupakan jamur hitam yang biasa tumbuh pada roti.Contoh spesies lain dari divisi ini, antara lain *Mucor* sp. dan *Pilobolus* sp.Siklus hidup dari jamur *Rhizopus stolonifer* yang tumbuh pada roti,memperlihatkan siklus seksual dan aseksual Zygomycota. Hifa haploid dariZygomycota tampak serupa, tetapi sebenarnya memiliki cara perkawinanyang berbeda.

Pada tipe perkawinan seksual, terjadi penggabungan dua nukleusmemproduksi zigospora yang diploid. Struktur yang memiliki ketahananterhadap lingkungan *ekstrim* ini menyebar melalui udara dan tetap beradadalam keadaan istirahat (**dorman)** sampai menemukan tempat yangmemungkinkan untuk tumbuh. Zigospora kemudian melakukan meiosis danmembentuk sporangium yang berisi spora haploid. Spora haploid membentukhifa baru. Hifa ini dapat berkembang biak secara aseksual dengan membentukspora haploid atau melakukan perkawinan dengan membentuk zigospora.

b. Ascomycota

Ascomycota terdiri atas sekitar 30.000 spesies. Ascomycota disebut juga*sac fungi*. Diberi nama *sac fungi* karena memproduksi spora dari bagianreproduksi seksual yang berbentuk seperti kantung (*sac).* BeberapaAscomycota hidup di dasar hutan yang berhumus tebal dan membentukstruktur reproduktif berbentuk mangkuk yang indah.

Siklus hidup Ascomycota terjadi secara seksual maupun aseksual.Reproduksi aseksual dilakukan denganmembentuk **konidia** yangmerupakan hasil pembelahan ujung hifa. Ujung hifa membentuk**konidiospora** yang akan menghasilkan konidia. Konidia mampu membelahsecara mitosis membentuk tunas baru.

Perkembangbiakan secara seksual terjadi dengan peleburan inti**askogonium.** Peleburan ini menghasilkan hifa diploid (2n) dan ujung hifaakan membentuk tubuh buah (**askokarp).**

Divisi ini terdiri atas banyak jamur berwarna-warni yang tumbuh padamakanan, merusak buah, tanaman ladang, dan tumbuhan lain. BeberapaAscomycota menyekresikan enzim selulase dan protease yang dapat merusakkain katun dan kain wool, terutama di tempat yang hangat dan lembap.

Keadaan lingkungan tersebut dapat membuat jamur tumbuh dengan baik.Akan tetapi, Ascomycota juga membawa keuntungan bagi tumbuhanmelalui hubungan mutualisme dengan akar tanaman. Jamur *Neurospora,* diJawa Barat dikenal sebagai jamur oncom untuk membuat oncom. *Aspergilluswentii* digunakan untuk mengubah amilum dan selulosa menjadi glukosadalam pembuatan kecap dan tauco.*Claviceps purpurea,* salah satu jamur anggota divisi Ascomycota, dapatmenyerang tumbuhan dan memproduksi struktur yang disebut *ergot.* Strukturini melepaskan mineral beracun yang salah satu bahan aktifnya adalah *lysergicacid diethylamide* (LSD). Jika zat halusinogen ini termakan oleh manusia, dapatmenyebabkan orang tersebut tertawa terbahak-bahak, mengalami halusinasi,dan akhirnya mengalami kematian. *Saccharomyces* sp. (ragi) yang mengubahglukosa menjadi alkohol, serta *Penicillium notatum* termasuk anggota divisi ini.

c. Basidiomycota

Divisi Basidiomycota beranggotakan sekitar 25.000 spesies. Jamur inimudah dikenal karena umumnya memiliki tubuh buah seperti payung.Walaupun sebagian jamur divisi ini dapat dikonsumsi, beberapa jamur dapatpula mematikan. Beberapa anggota dari genus *Amanita*mengandung racun yang sangat mematikan. Beberapa jenis Basidiomycotajuga dapat membahayakan tumbuhan, misalnya menyebabkan kematian padatanaman ladang. Contoh Basidiomycota lainnya, yaitu *Auricularia polytricha*(jamur kuping), *Volvariella volvaceae* (jamur merang), dan *Ganoderma.*

Basidiomycota umumnya melakukan reproduksi secara seksual dalamsiklus hidupnya. Basidiomycota melakukan konjugasi dalam kondisi yangmenguntungkan dan membentuk miselium. Di bagian bawahnya terdapatbentuk seperti insang yang memproduksi sel diploid yang disebut **basidia.**Basidia membentuk basidiospora melalui meiosis dan melepaskan miliaranbasidiospora ke udara atau ke air.

4. Peranan Jamur bagi Manusia

Jamur memiliki peranan yang cukup penting bagi manusia. Jamur kancingmerupakan sumber protein bagi manusia. Ada pula fungsi jamur lain yangtidak terlihat, tetapi tak kalah pentingnya, yaitu sebagai pengurai. Peran inisangat penting bagi ekosistem. Aktivitas ekstraselulernya membuat jamurberperan dalam menguraikan senyawa organik menjadi anorganik sepertikarbon, nitrogen, fosfor, dan mineral lain yang dapat dipergunakanorganisme lain.

Pada manusia, beberapa jamur dapat menyebabkan penyakit sepertijamur kaki, *histoplasmosis* (penyakit pada paru-paru), dan infeksi organkelamin wanita. Jamur juga menyebabkan penyakit pada tanaman ladang.Jamur parasit dapat menyerang hama serangga atau Arthropoda lainnyasehingga dapat digunakan sebagai pengendali hama. Petani yang inginmengurangi kebergantungan mereka terhadap pestisida yang beracun,berbahaya, dan mahal dapat mengganti metode menggunakan pengendalibiologi yang berasal dari jamur.Jamur dapat menghasilkan antibiotik. Jamur juga berperandalam memberikan nutrisi bagi manusia. Selain jamur yang dapat langsungdimakan, seperti jamur merang, jamur kuping, dan jamur *shitake,* jamur jugadapat digunakan untuk membuat roti, mengubah jus anggur menjadi minumananggur, membuat tape, membuat keju, dan pembuatan tempe.

Latihan

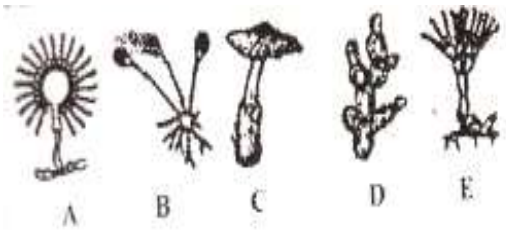
1. Berikut ini cirri – cirri organism ;
   - Bersel satu atau banyak
   - Inti bersifat eukariotik
   - Tidak berklorofil
   - Memiliki hifa
   - Reproduksi dengan spora

   Organisme yang memiliki ciri – ciri tersebut tergolong . . .
   a. paku
   b. jamur
   c. lumut
   d. ganggang
   e. bakteri
2. Perhatikan tabel berikut !

No.	Ciri- ciri	Jenis jamur		
		A	B	C
1.	Fase plasmodium	+	-	-
2.	Hifa tidak bersekat	+	-	-
3.	Hifa bersekat	-	+	+
4.	Spora di bentuk i dalam askus	-	+	-
5.	Spora di bentuk di dalam basidium	-	-	+

   Berdasarkan tabel di atas , jenis jamur A , B , dan C berturut – turut termasuk . . .
   a. Myxomycetes – Ascomycetes – Basidiomycetes
   b. Phycomycetes – Ascomycetes – Basidiomycetes
   c. Ascomycetes – Deuteromycetes – Basidiomycetes
   d. Basidiomycetes – Myxomycetes – Deuteromycetes
   e. Deuteromycetes – Ascomycetes – Basidiomycetes

3. Manakah dari jamur berikut ini yang pembentukan sporanya dalam basidium ?

4. 

Jenis jamur	Produksi	Peranan bagi manusia
1. Aspergillus	A. alkohol	P. racun
2. Saccharomyces	B. afltoksin	Q. antibiotik
3. Rhizopus	C. sake	R. minuman

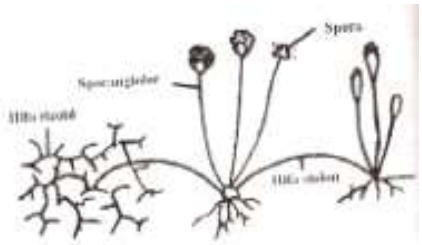
   Jamur hasil produksi yang berguna bagi manusia . ..
   a. 1 – B – Q
   b. 3 – A – P
   c. 2 – B – P
   d. 2 – B – R
   e. 1 – C – R
5. Perhatikan tabel di bawah ini !

Jenis Ascomycotina	Peranan dalam kehidupan manusia
1. Neurospora crassa	a. pembuatan kecap
2. Saccharomyces cereviceae	b. pembuatan oncom
3. Penicillium chrysogenum	c. penghasil antibiotika
4. Aspergillus wentii	d. membuat adonan kue / roti

   Yang menunjukkan hubungan jenis jamur dengan peranannya yang benar adalah . . .
   a. 1 dengan c
   b. 1 dengan d
   c. 2 dengan b
   d. 3 dengan b
   e. 4 dengan a
6. Lumut kerak mempunyai sifat – sifat . . .
   1. dapat merupakan tumbuhan epifit
   2. merupakan tumbuhan yang mempunyai akar , batang dan daun
   3. merupakan simbiosis antara jamur dengan ganggang
   4. dapat hidup pada batu karang
7. *Mikoriza* yang tidak dapat hidup tanpa bersimbiosis dengan tumbuhan inangnya adalah …
   a. zigomikoriza
   b. pseudomikoriza
   c. ektomikoriza
   d. basidiomikoriza
   e. *endomikoriza*
8. Pernyataan di bawah ini tentang sifat – sifat jamur yang benar adalah . . .
   a. tidak berklorofil dan prokariotik
   b. tidak berklorofil dan eukariotik
   c. tidak berklorofil dan autotrof
   d. berklorofil dan eukariotik
   e. berklorofil dan heterotof
9. Kita perhatikan jamur dapat hidup di hutan yang lebat karena mereka . . .
   a. memerlukan sinar
   b. memerlukan tempat yang sejuk
   c. tidak membuat sendiri makanannya
   d. tidak memerlukan banyak air
   e. hidup di tempat kering
10. Adanya pertumbuhan jamur sejenis pada suatu tempat dari musim ke musim menunjukkan bahwa di tempat itu terdapat sisa – sisa . . .
    a. tubuh buah

b. miselium
c. spora
d. hifa
e. rizoid

11. Pembuatan tape dari singkong dengan bantuan ragi merupakan proses . . .
a. fragmentasi
b. hidrolisis
c. fermentasi
d. degradasi
e. fosforilasi

12. 

Gambar di atas jamur dari jenis . . ..
a. Rhizopus stolonier
b. Volvariella volvaceae
c. Neurospora sp
d. Mucor mucedo
e. *Saccharomyces cereviceae*

13. *Rhizopus* adalah jamur yang di manfaatkan manusia untuk pembuatan tempe . Pembiakan secara generative dari jamur tersebut terjadi dengan cara pembentukan . . . .
a. Rhizospora
b. Sporangiospora
c. Zigospora
d. Askospora
e. *Basidiospora*

14. Perhatikan daur hidup Rhizopus . Berdasarkan gambar di samping , fase terjadinya peristiwa meiosis pada bagian yang berlabel . . .

a. A
b. B
c. C
d. D
e. E

15. Ke dalam dasar makanan buatan untuk jamur *Penicillium* selain zat – zat anorganik juga di tambahkan zat organik . Zat organik di tambahkan karena *Penecillium* adalah jamur yang bersifat . . .
a. parasit fakultatif
b. parasit obligat
c. kemoautotrof
d. fotoautotrof
e. heterotrof

16. Gambar di samping ini adalah gambar jamur yang dapat menghasilkan antibiotika . Menurut pendapatmu . jamur tersebut adalah . . .

a. Rhizopus oryzae
b. Saccharomyces ovale
c. Aspergillus wentii
d. Neurospora sitophila
e. *Penicillium notatum*

17. Pembuatan oncom, suatu makanan seperti tempe, memerlukan jenis jamur yang di kenal dengan nama ilmiah . . . .
a. Ustilago maydis
b. Aspergillus wentii
c. Neurospora crassa
d. Mucor mucedo
e. *Polyporus versicolor*

18. *Saccharomyces* adalah jamur bersel satu dari golongan *Ascomycotina* yang berperan dalam pembuatan minuman keras . Saccharomyces mampu mengubah . . .
a. glikogen menjadi alkohol
b. ragi menjadi alkohol
c. amilum menjadi alkohol
d. tepung menjadi alkohol
e. glukosa menjadi alkohol

19. Kacang tanah yang berjamur hendaknya di buang saja, karena telah mengandung aflatoksin yang di hasilkan holeh . . .
a. Penicilium
b. Aspergillus
c. Fusarium
d. Rosellina
e. *Rhizopus*

20. Amati gambar siklus hidup *Saccharomyses sp*. Berikut ini
Askospora di tunjukkan oleh bagian yang bernomor . . .

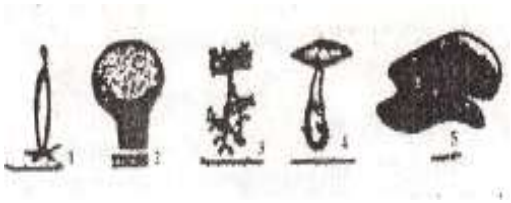
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5

21. Perhatikan persamaan reaksi berikut ini :
$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + E$
Reaksi di atas di lakukan oleh *Saccharomyces sp.* pada keadaan . . .
a. aerob

b. gelap
c. anaerob
d. aerasi baik
e. banyak cahaya

22. Ciri – ciri Basidiomycotina adalah . . ..
a. semua anggotanya bersifat makroskopis dan saprofit
b. semua hifanya berinti satu dan bersifat diploid
c. hifanya bercabang – cabang , tidak bersekat dan bersifat dikariotik
d. basidiospora dan konidiospora sebagai hasil reproduksi generatif dan vegetatif
e. basidium berbentuk papan , paying , benang , atau seperti kuping

23. Di bawah ini merupakan gambar spesies beberapa jamur .



Dari gambar di atas , yang termasuk kelompok Basidiomycotina adalah . . .
a. 1,2,3
b. 1,3,5
c. 2,3,4
d. 2,4,5
e. 3,4,5

24. Jamur merang , *Volvariella volvaceae* yang tubuh buahnya dapat di makan membawa basidiospora nya pada bagian . . .
a. selaput penutup
b. bilah bawah tudung
c. atas tudung
d. tengah batang
e. pangkal batang

25. Berikut ini contoh 4 macam jamur
1. jamur kuping
2. jamur merang
3. jamur paying
4. jamur papan

Dari contoh jamur di atas, 3 sifat yang bersamaan di miliki oleh jamur tersebut adalah . .
a. mempunyai hifa, tidak berklorofil, memiliki miselium
b. tidak mempunyai hifa, tidak berklorofil, tidak memiliki meselium
c. tidak mempunyai hifa, berklorofil, memiliki miselium
d. tidak mempunyai hifa, saprofit, berklorofil
e. mempunyai hifa, saprofit, berklorofil

26. Berikut ini contoh jamur :
1. *Physarium sp.*
2. *Rhyzopus stoloniferus*
3. *Saccharomyces cereviceae*
4. *Volvariella volvaceae*
5. *Auricularia polytricha*

Jamur yang berkembang biak dengan basidiospora adalah . . .
a. 1 dan 2
b. 2 dan 3
c. 2 dan 4
d. 3 dan 5
e. 4 dan 5

27. Tidak semua jamur yang tergolong Basidiomycotina mempunyai tubuh buah . Yang terkenal di antaranya adalah . . .
1. jamur kuping (*Auricula polytricha*)
2. jamur air (*Puccina graminis*)
3. jamur air (*Volvariella volvaceae*)
4. jamur karat (*Ustilago*)

28. Untuk membuat kecap di perlukan bantuan mikroorganisme yang berasal dari golongan . . .
a. Deuteromycetes
b. Ascomycetes
c. Basidiomycetes
d. Myxomycetes
e. *Phycomycetes*

29. Penyakit karat pada tanaman tembakau di sebabkan oleh jamur Phytopthora yang termasuk division . . .
a. Oomycotina
b. Zygomycotina
c. Ascomycotina
d. Basidiomycotina
e. *Deuteromycotina*

30. Beberapa contoh *Ascomycotina* dan peranannya.

1. Aspergillus wentii	P. Pembuatan keju
2. Saccharomyces cerevisiae	Q. Pembuatan tempe
3. Aspergillus oryzae	R. Penghasil antibiotic
4. Penicillium chrysogenum	S. Pembuatan asam cuka
5. Aspergillus niger	T. Pembuatan kecap

Pasangan yang sesuai antara jenis *Ascomycotina* dengan peranannya adalah . . .
a. 1 dan Q
b. 2 dan P
c. 3 dan S
d. 4 dan R
e. 5 dan T

31. Jenis jamur yang di manfaatkan dalam pembuatan oncom adalah . . .
a. Saccharomycetes ovale
b. Aspergillus wentii
c. Neurospora sitophila
d. Penicillium requeforti
e. *Rhizopus stoloniferus*

32. Jenis jamur yang di manfaatkan dalam pembuatan oncom adalah . . .
a. Saccharomycetes ovale
b. Aspergillus wentii
c. Neurospora sitophila
d. Penicillium requeforti

e. *Rhizopus stoloniferus*

33. Penyakit *rebah semai* yang menyerang tanaman pada persemaian yang tanahnya sangat lembab di sebabkan jamur . . .
    a. Phytophihora faberi
    b. Phytophihora infestans
    c. Aspergillus flavus
    d. Phytum sp.
    e. *Saprolegnia sp.*
34. Dalam kehidupan manusia , jamur *Rhizopus nigricans* mempunyai peranan dalam proses pembuatan . . .
    a. penicilin
    b. roti
    c. keju
    d. tape
    e. tempe
35. Penyakit panu atau kurap di sebabkan karena infeksi . . . .
    a. bakteri
    b. lichen
    c. jamur
    d. virus

36. Ragi yang di gunakan untuk pembuatan protein sel tunggal sebagai suplemen pakan ternak adalah . . .
    1. *Candida albicans*
    2. *Candida utilis*
    3. *Trichoderma reesei*
    4. *Saccharomyces cereviciae*
37. Lumut kerak adalah tumbuhan sebagai hasil hidup bersama antara dua jenis kelompok tumbuhan . . .
    a. Cynophyta dengan Ascomycotina atau Basidiomycotina
    b. Bryophyta dan Alga
    c. Cyanophyta dan Phycomycotina
    d. Fungi dan Rhodophyta
    e. *Bryophyta dan Rhodophyta*
38. Lumut kerak (*lichens*) adalah salah satu contoh dari simbiosis ….
    a. mutualisme
    b. paratisme
    c. antara
    d. paku dan lumut
    e. jamur dan bakteri
39. Pelapukan arca di Candi Borobudur di antaranya di akibatkan oleh sejenis *Lichenes*, sebab *Lichenes* . . .
    a. mempunyai akar yang kuat , yang dapat menembus batu
    b. memang merusak batu arca yang sudah lama
    c. termasuk tumbuhan perintis yang mengeluarkan zat tertentu yang dapat melunakan batu
    d. adanya tumbuhan epifit
    e. merupakan simbiosis antara alga dan jamur
40. *Mikoriza* merupakan contoh simbiosis . . .
    a. paratisme
    b. netral
    c. komensalisme
    d. mutualisme
    e. kompetisi

6 – Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman makhluk hidup di berbagai kawasan di muka bumi. Keanekaragaman hayati terbentuk karena adanya keseragaman dan keberagaman sifat atau cirri mkhluk hidup .

A. TINGKAT KEANEKARAGAMAN HAYATI

1.Keanekaragaman Gen

Gen adalah materi genetik di dalam kromosom makhluk hidup yang mengendalikan sifat makhluk hidup tersebut . Perbedaan (variasi) gen menyebabkan genotype dan fenotipe pada setiap makhluk hidup berbeda. Misalnya , tanaman padi mempunyai beberapa varietas , seperti PB, IR , dan Rojolele . Adanya perkawinan dan interaksi gen dengan lingkungan dapat menyebabkan terjadi nya variasi gen .

2. Keanekaragaman Jenis

Dua individu dikatakan berbeda jenis jika antara keduanya di kawinkan tidak akan menghasilkan keturunan atau menghasilkan keturunan yang semuanya mandul . Keanekaragaman jenis mudah di amati karena perbedaanya yang mencolok . Contohnya keanekaragaman antara kucing , harimau , dan singa .

3. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem adalah kesatuan antara makhluk hidup dengan lingkungan nya di mana terjadi hubungan timbal – balik antar keduanya .

Keanekaragaman ekosistem sangat di pengaruhi oleh keanekaragaman jenis . Semakin tinggi keanekaragamn jenis pada suatu daerah , maka semakin stabil ekosistem daerah tersebut . Contoh :
Ekosistem hutan hujan tropis , ekosistem gurun (padang pasir) , ekosistem lumut , ekosistem pantai , ekosistem padang rumput , dan ekosistem hutan berdaun jarum .

B. KLASIFIKASI

1. Tujuan dan Perkembangan Sistem Klasifikasi

Ilmu tentang klasifikasi (pengelompokkan) makhluk hidup di sebut juga *taksonomi* . Pengklasifikasian pada makhluk hidup bertujuan untuk menyederhanakan objek yang di pelajari, mempermudah mempelajarinya serta mencari dan menentukan kekerabatannya.Kelompok maakhluk hidup yang terbentuk dan hasil pengklasifikasian di sebut *takson.*Penetapan takson dari yang sedikit memiliki persamaan hingga yang banyak memiliki persamaan adalah sebagai berikut.

Hewan
Kingdom – Filum – Kelas – Ordo – Familia – Genus – Spesies
Tumbuhan
Kingdom – Divisio – Kelas – Ordo – Familia – Genus – Spesies

Ada beberapa sistem klasifikasi yang pernah di perkenalkan oleh para ahli taksonomi, yaitu :

a. Sistem dua Kingdom : Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia.
b. Sistem tiga Kingdom : Kingdom Fungi, Kingdom Plantae, dan Kingdom Animalia.
c. Sistem empat Kingdom : Kingdom Monera, Kingdom Fungi, Kingdom Plantae, dan KingdomAnimalia.
d. Sistem lima Kingdom : Kingdom Monera, Kingdom Protista, Kingdom Fungi, Kingdom Plantae dan Kingdom Animalia.
e. Sistem enam Kingdom : Kingdom Archaebacteria, Kingdom Eubacteria, Kingdom Protista,Kingdom Fungi, Kingdom Plantae, dan Kingdom Animalia.

2. Tatanama Hewan dan Tumbuhan

Pemberian nama pada hewan dan tumbuhan secara Internasional terwujud setelah Caroleus Linnaeus berhasil member nama dengan sistem *binomial nomenclature* yaitu pemberian nama dengan sistem dua nama yang di berikan pada tingkatan takson spesies.

Tata cara pemberian nama spesies adalah sebagai berikut .

a. Nama spesies terdiri atas dua kata dalam bahasa latin atau di latinkan.
b. Nama depan menunjukkan nama genus dan pada huruf awalnya selalu di tulis dalam huruf besar.
c. Nama belakang merupakan nam spesifik atau penunjuk jenis, yang huruf awalnya selalu di tulisdengan huruf kecil.
d. Nama spesies di tulis dengan di beri garis bawah terputus atau di cetak miring.

3. Kunci Determinasi

Kunci determinasi adalah kunci yang di gunakan untuk menentukan tingkatan takson (filum atau divisi, kelas, ordo, famili, genus, atau spesies) suatu makhluk hidup. Dasar yang di pergunakan pada kunci determinasi adalah mengenali cirri (identifikasi) makhluk hidup dengan menggunakan kunci dikotomi.

C. PERSEBARAN HEWAN

Persebaran hewan di bumi menurut Alfred Russel Wallace dapat di kelompokkan menjadi 6 daerah, yaitu :

1. Paleartik ; meliputi Asia Utara dan Eropa, hewan yang khasnya adalah beruang eropa, bison , danreindeer.

2. Ethiopia ; meliputi Afrika, Arab, dan Madagaskar, hewan yang khasnya adalah zebra , jerapah, gajah,dan gorilla.
3. Oriental ; meliputi Asia Selatan dan Indonesia bagian barat, hewan yang khasnya adalah harimau, gajah, tapir, kerbau, burung merak, siamang, dan badak.
4. Australia ; meliputi Australia dan New Zeland, hewan yang khasnya adalah hewan yang berkantung.
5. Neartik ; meliputi Amerika Utara, hewan yang khasnya adalah bison, pronghorn, dan binatang pengerat besar.
6. Neotropik ; meliput Amerika Tengah dan Amerika Selatan, hewan yang khasnya adalah kera dan tapir.

D. PELESTARIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

1. Pelestarian Secara In Situ

Pelestarian secara *in situ* adalah pelestarian keanekaragaman hayti yang di lakukan di tempat hidup aslinya (habitatnya). Contohnya taman nasional dan cagar alam.

2. Pelestarian Secara Ex Situ

Pelestarian secara *ex situ* adalah pelestarian keanekaragaman hayati dengan cara di keluarkan dari habitatnya dan di pelihara di tempat lain .

Pelestarian secara ex situ dapat di lakukan melalui cara – cara sebagai berikut.

a. Kebun koleksi
b. Kebun plasma nutfah
c. Kebun raya
d. Penyimpanan dalam kamar – kamar bersuhu dingin
e. Kebun binatang

Latihan

1. Kelompok hewan yang merupakan tingkatan satu jenis adalah . . .
   a. kambing, sapi, kerbau
   b. ayam horn, ayam kate, ayam walnut
   c. ayam horn, angsa, burung pelican
   d. ayam horn, tikus, kambik
   e. kucing, anjing, tikus
2. Di temukan bioma pada ekosistem darat dengan ciri – ciri sebagai berikut.
   1. curah hujan sangat rendah
   2. evaporasi lebih tinggi dari peresapan
   3. tumbuhan menahun memiliki lapisan kutikula tebal
   4. tumbuhan semusim mempunyai daun kecil – kecil bahkan tidak berdaun
   5. hewannya rodentia, ular, kadal, dan semut

   Berdasarkan ciri – ciri tersebut, maka dapat di ketahui bioma tersebut adalah . . .
   a. hutan tropis
   b. hutan gugur
   c. taiga
   d. tundra
   e. gurun
3. Beberapa cara penulisan ilmiah :
   1. Terdiri dari dua kata bahasa latin atau yang di latinkan.
   2. Kata pertama di mulai dengan huruf besar ,kata kedua di mulai huruf kecil.
   3. Penulisan kata pertama dengan kedua di sambung.
   4. Penulisan kata pertama dengan kedua tidak sambung.
   5. Di tulis dengan cetak miring atau di garisbawah secara terputur.
   6. Nama penemunya , tidak boleh di cantumkan.

   Cara penulisan binomial nomenclature yang benar adalah . . .
   a. 1 – 2 – 3 – 5
   b. 1 – 2 – 3 – 6
   c. 1 – 2 – 4 – 5
   d. 2 – 3 – 5 – 6
   e. 2 – 4 – 5 – 6
4. Tumbuhan tebu di beri nama ilmiah *Saccharum officinarum*, sedangkan tumbuhan gelagah di beri nama ilmiah *Saccharum spontaneum*. Ini berarti bahwa tumbuhan tebu dan gelagah memiliki . . .
   a. genus berbeda, spesies berbeda
   b. genus sama, spesies sama
   c. genus berbeda, spesies sama
   d. genus sama, spesies berbeda, famili berbeda
   e. genus sama, spesies berbeda, famili sama
5. Hewan dan daerah sebarannya pada tabel berikut ini yang paling tepat adalah . . .

	Hewan	Daerah sebaran
A.	Gorila , burung unta	Neartik
B.	Landak , babi hutan , rusa kecil	Neotropik
C.	Marsupalia , kelelawar , tikus	Australian
D.	Burung merak , siamang , badak	Oriental
E.	Tikus air , karibu , kambing	Paleartik

6. Berbagai pelestarian sumber daya alam hayati yang di lakukan antara lain :
   1. Kebun koleksi Bone
   2. Kebun plasma nutfah di Cibinong
   3. Penangkaran komodo di Pulau Komodo
   4. Rafflesia di Kebun Raya Bogor
   5. Pengembangan badak Jawa di Ujung Kulon

   Pelestarian yang bersifat *ex situ* adalah . . .
   a. 1 dan 2
   b. 2 dan 3

c. 3 dan 4
d. 4 dan 5
e. 2 dan 4

7. Semakin besar keanekaragaman makhluk hidup satu spesies maka akn berakibat . . .
   a. semakin menguntungkan kelangsungan hidup spesies tersebut
   b. semakin merugikan kelangsungan hidup spesies tersebut
   c. tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup spesies tersebut
   d. kadang – kadang menguntungkan , kadang – kadang merugikan kehidupan spesies tersebut
   e. semakin menguntungkan spesies lain
8. Kelompok tumbuhan yang merupakan tingkatan satu jenis adalah . . .
   a. rumput, jahe, kunyit
   b. jambu, mangga, papaya
   c. kelapa sawit, kelapa gading, aren
   d. aren, jambu, kelapa sawit
   e. kelapa sawit, kelapa hijau, kelapa gading
9. Kelompok tumbuhan yang menunjukkan variasi individu dalam satu spesies terdapat pada . . .
   a. jambu, mangga, nanas
   b. kelapa, tomat, pinang
   c. terung, tomat, kentang
   d. mangga gadung, mangga manalagi, mangga golek
   e. jahe merah, lengkuas merah, kunyit putih
10. Pada ekosistem pantai di temukan cirri lingkungan sebagai berikut :
    - daerah berpasir atau batu cadas
    - terletak agak jauh dari pantai
    - tanaman di dominasi pohon butun
    - di temukan juga tanaman Hermandia , Terminalis , dan lain – lain
    - di temukan jenis mamalia

    Dari keterangan di atas dapat di ambil kesimpulan bahwa pantainya mempunyai formasi . . .
    a. Pescaprae
    b. Baringtonia
    c. Bakau
    d. Spenifek
    e. *Casuarine*
11. Suatu habitat ekosistem darat mempunyai cirri – cirri sebagai berikut .
    1. Curah hujan tinggi
    2. Flora dan fauna heterogen
    3. Terdapat iklim mikro
    4. Matahari bersinar sepanjang tahun
    5. Tumbuhan khas liana

    Berdasarkan ciri – ciri habitat tersebut, bioma yang sesuai adalah . . .
    a. hutan gugur
    b. hutan hujan tropis
    c. taiga
    d. tundra
    e. padang rumput
12. Ciri vegetasi di hutan payau , yang sesuai dengan habitatnya adalah . . .
    a. berdaun lebar dan berbatang tinggi
    b. berdaun kecil dan nilai osmosis tinggi
    c. berakar nafas dan nilai osmosis tinggi
    d. berakar tonjang dan nilai osmosis rendah
    e. berbuah buni dan akar sangat kuat
13. Di ketahui ciri – ciri ekosistem darat sebagai berikut .
    - hujan tidak teratur
    - curah hujan antara 25 – 30 cm
    - porositas dan drainase cepat / tinggi
    - hewannya antara lain : zebra , singa , bison , anjing liar

    Berdasarkan ciri – ciri tersebut di atas berarti ekosistem darat itu merupakan bioma . . .
    a. gurun
    b. hutan gugur
    c. taiga
    d. padang rumput
    e. tundra
14. Di bawah ini beberapa vegetasi di daerah pantai .
    1. Waru
    2. Bakung
    3. Rumput angin
    4. Pandan duri
    5. Telapak kambing

    Tumbuhan yang terdapat pad formasi pescaprae adalah . . .
    a. 1
    b. 2
    c. 3
    d. 4
    e. 5
15. Suatu bioma mempunyai ciri – ciri .
    1. Curah hujan 225 – 250 cmHg
    2. Spesies pepohonan beraneka ragam
    3. Pohon berbentuk kanopi
    4. Memiliki iklim mikro

    Berdasarkan ciri – ciri tersebut dapat diasumsikan sebagai bioma . . .
    a. hutan gugur
    b. padang rumput
    c. hutan basah
    d. taiga
    e. tundra
16. Ciri – ciri suatu tipe bioma sebagai berikut .
    - rumput dominan
    - pohon – pohonya jarang
    - pohon satu jenis
    - kaya akan fauna
    - di temukan predator

    Berdasarkan ciri tersebut, tipe bioma ini adalah . . .
    a. padang rumput
    b. setengah gurun
    c. hutan musim

d. hutan lumut
e. sabana

17. Di temukan ciri – ciri ekosistem darat sbb .
- curah hujan sangat rendah
- perbedaan suhu antara siang dan malam sangat mencolok
- evaporasi lebih tinggi dari peresepan
- tumbuhan berdaun kecil atau berbentuk jarum
- fauna terdiri dari kelompok hewan melata

Dapat kita asumsikan bahwa bioma tersebut adalah . . .
a. taiga
b. tundra
c. gurun
d. hutan basah
e. hutan gugur

18. Di bawah ini merupakan ciri – ciri ekosistem air.
1. salinitas rendah
2. variasi suhu tinggi
3. penetrasi cahaya matahari kurang
4. suhu air daerah tropis ± 25^0C
5. adanya aliran air
6. tidak di pengaruhi oleh iklim dan cuaca

Yang merupakan ciri – ciri ekosistem air tawar adalah . . .
a. 1,2, dan 3
b. 1,3, dan 5
c. 2,3, dan 5
d. 2,3, dan 6
e. 4,5, dan 6

19. Ekosistem hutan pantai terdiri dri beberapa formasi, antara lain formasi hutan bakau, formasi *Pascaprae*, dan formasi *Barringtonia*. Tumbuhan yang khas pada formasi hutan bakau yang dasarnya berlumpur adalah . . .
a. *Avicenia*
b. *Vigna*
c. *Terminilia*
d. *Eryhrina*
e. *Vanavalia*

20. Di daerah pantai terdapat kelompok tumbuhan .
1. pandan, rumput angin
2. ketapang, *Callophylum*
3. *Rhizopora, Avicenia*

Urutan kelompok tumbuhan yang menyusun formasi dari perairan ke daratan adalah . . .
a. 1 – 2 – 3
b. 1 – 3 – 2
c. 2 – 1 – 3
d. 2 – 3 – 1
e. 3 – 1 – 2

21. Ekosistem darat terbagi atas beberapa bioma, seperti gurun, padang rumput, hutan basah, hutan gugur, tiaga, dan tundra. Terbentuknya daerah habitat / bioma di atas karena . . .
a. perbedaan udara dari jenis tanah
b. perbedaan letak pada garis lintang dan ketinggian
c. perbedaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya
d. persamaan jenis makhluk hidup yang mendiaminya
e. persamaan jenis tanah dan makhluk hidup

22. Tujuan pemberian nama suatu organisme secara binominal nomenklatur adalah untuk . . .
a. menyeragamkan nama seluruh jenis makhluk hidup
b. memudahkan penamaan suatu jenis makhluk hidup
c. menyeragamkan jumlah kata suatu jenis makhluk hidup
d. menentukan kesamaan pengertian suatu jenis makhluk hidup
e. memudahkan penulisan nama suatu jenis makhluk hidup

23. Di antara pasangan di bawah ini pasangan manakah yang hubungan kerabatnya paling dekat ?
a. katak dengan ular
b. burung dengan kelelawar
c. paus dengan lumba – lumba
d. lumba – lumba dengan ikan hiu
e. kuda dengan kuda laut

24. Amfioxus , ikan nila , ikan pari , dan paus memiliki tingkat takson terendah yang sama, yaitu . . .
a. filum
b. subfilum
c. kelas
d. ordo
e. family

25. Berdasarkan susunan namanya dapat di pastikan bahwa *Solanum nigrum*, *Solanum tuberosum* dan *Solanum hycopersicum* termasuk ke dalam satu . . .
a. kelas
b. ordo
c. famili
d. genus
e. spesies

26. Nama ilmiah untuk harimau adalah *Felis tigris* dan singa bernama *Felis leo*. Dari nama ilmiahnya kita dapatmengetahui bahwa harimau dan singa termasuk dalam satu . . .
a. filum
b. kelas
c. ordo
d. famili
e. genus

27. Pengelompokkan makhluk hidup menjadi lima kingdom , mengelompokkan organism berdasarkan pada . .
a. tingkatan organisme, inti sel, cara pemenuhan makanannya

b. tingkatan organisme, ada / tidak adanya dinding sel, inti sel
c. tingkatan organisme, ada / tidak adanya dinding sel, cara pemenuhan makanannya.
d. tingkatan organism, susunan sel, ada / tidak adanya dinding sel

28. Di dalam klasifikasi, jeruk bali (Citrus maxima), jeruk nipis (Citrus auran tifilia) dan jeruk keprok (Citrus nobilis) termasuk dalam satu kelompok, yaitu pada tingkat . . .
a. spesies
b. genus
c. familia
d. ordo
e. kelas

29. Pengklasifikasian tumbuhan dengan sistem artificial di lakukan berdasarkan . . .
a. habitat dan morfologi
b. persamaan morfologi
c. kekerabatan antartakson
d. kesamaan tatanan biokimia
e. perbedaan bentuk dan fungsi

30. Perhatikan pengelompokkan hewan di bawah ini !
1. Gajah, sapi, kuda, kerbau
2. Kecoa, lalat, burung pipit, merpati
3. Cumi – cumi, ubur – ubur, gurita hiu
4. Ular, ikan mas, buaya, biawak

Cara pengelompokkan tersebut berdasarkan sistem . . .
a. morfologi
b. fisiologis
c. alamiah
d. buatan
e. fitogenetik

31. *Eugnia aromatica* (cengkeh) dan *Eugenia malacensis* (jaambu bol) memiliki persamaan tingkatan takson yang terendah yaitu pada tingkat . ..
a. spesies
b. genus
c. familia
d. ordo
e. classis

32. Dari beberapa kelompok tumbuhan terdapat :
1. Tumbuhan berbiji tertutup
2. Tumbuhan terung – terungan
3. Tumbuhan berkeping dua
4. Tumbuhan kacang tanah
5. Tumbuhan padi – padian

Manakah dari kelompok di atas yang merupakan takson terkecil?
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4
e. 5

33. Tanaman Kapri (*Pisum sativum*) yang di gunakan oleh Mendel untuk percobaan genetika, sefamili dengan . . .
a. bawang putih (*Allium sativium*)
b. nanas (*Ananas sativus*)
c. mentimun (*Cucumis sativus*)
d. kedelai (*Glycin max*)
e. semangka (*Citrullus vulgaris*)

34. Siswa secar sistematik mengurut klasifikasi seekor kucing , adalah . . .
a. Carnivora – chordata – mammalian – felidae – vertebrata – felis
b. Mammalia – vertebrata – chordata – carnivora – felidae – felis
c. Chordata – vertebrata – mammalian – carnivora – felidae – felis
d. Vertebrata – chordata – carnivora – mammalian – felis – felidae
e. Felidae – chordata – mammalian – vertebrata – carnivora – felis

35. Tingkatan takson yang paling rendah yang menempatkan jagung dan padi dalam satu kedudukan sistematik adalah . . . .
a. divisi
b. kelas
c. ordo
d. famili
e. genus

36. Jagung dalam sistematik di beri nama ilmiah *Zeamays*. Nama depan dalam sistem tata nama ini menunjukan takson . . .
a. ordo
b. kelas
c. famili
d. genus
e. spesies

37. Sistem empat kingdom berkembang setelah di temukannya . . .
a. kloroplas (zat hijau daun)
b. inti sel
c. cara memperoleh makanan
d. tingkatan organisme
e. susunan sel

38. Sistem tiga kingdom terdiri dari . . .
a. kingdom plantae, kingdom animalia, dan kingdom monera
b. kingdom plantae, kingdom animalia, dan kingdom protista
c. kingdom plantae, kingdom animalia, dan kingdom fungi
d. kingdom plantae, kingdom protista, dan kingdom monera
e. kingdom protista, kingdom monera, dan kingdom fungi

39. Tingkatan takson yang paling rendah yang menempatkan jagung dan padi dalam satu kedudukan sistematik adalah . . .
a. divisi
b. kelas

c. ordo
d. famili
e. genus

40. Di bawah ini termasuk makhluk yang di kelompokkan ke dalam sistem empat kingdom , kecuali . . .
a. kingdom plantae
b. kingdom animalia
c. kingdom fungi
d. kingdom monera
e. kingdom protista

7 - Plantae

Plantae (tumbuhan) mempunyai ciri – ciri umum sebagai berikut.

1. Tubuhnya tersusun atas banyak sel (multiseluler)
2. Bersifat eukariotik
3. Memiliki dinding sel dari selulosa
4. Umumnya mempunyai klorofil sehingga bersifat autotrof

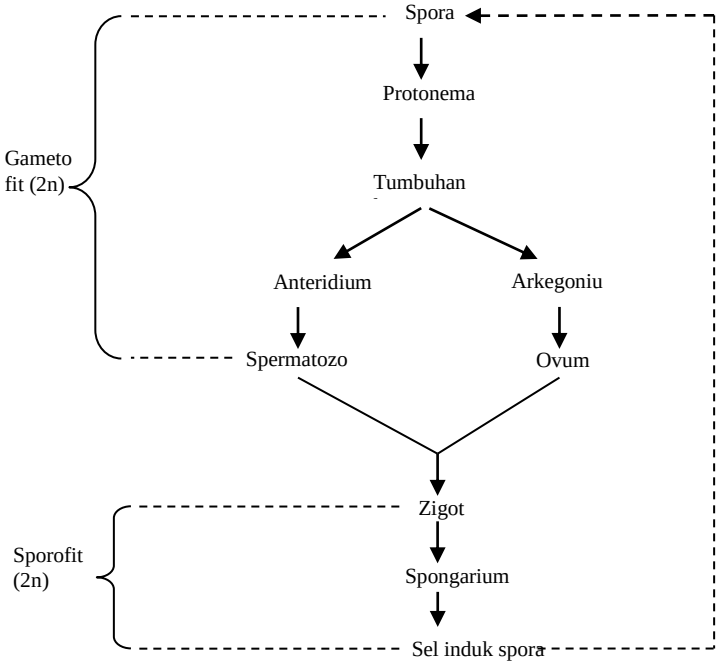
A. TUMBUHAN LUMUT (BRYOPHYTA)

1. Ciri – ciri Tumbuhan Lumut

a. Berkembang biak dengan spora.
b. Tidak memiliki jaringan pembuluh angkut.
c. Fase gametofit lebih dominan dari fase sporofit.
d. Merupakan peralihan antara tumbuhan bertalus dan tumbuhan berkromus.
e. Memiliki rhizoid yang tampak seperti benang – benang , berfungsi untuk melekat pada tempattumbuhnya dan menyerap air serta garam – garam mineral.

2. Perkembangbiakan Tumbuhan Lumut

Perkembangbiakan tumbuhan lumut bergatian antara fase gametofit (seksual) dan sporofit (aseksual) melalui suatu pergiliran keturunan yang di sebut *metagenesis* .
Metagenesis lumut dapat di lihat pada skema berikut ini .



Tumbuhan lumut merupakan gametofit yang berumur panjang , sedangkan sporangium merupakan sporofit yang berumur pendek .

3. Peranan Tumbuhan Lumut

Peranan lumut bagi kehidupan antara lain sebagai berikut .

a. Sebagai tumbuhan perintis (pionir)
b. Lumut yang tumbuh pada permukaan tanah dapat mencegah erosi.
c. Para ilmuan menggunakannya sebagai model eksperimen biologi tumbuhan.

d. Lumut yang mati akan di uraikan oleh jamur dan bakteri pengurai menjadi zat organik sehingga tanah tersebut akan subur dan cocok untukpertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang lebih besar.
e. *Sphagnum* di gunakan sebagai pembalut atau pengganti kapas . *Sphagnum* yang di tambahkan ke tanahdapat membantu menyerap air dan menjaga kelembaban tanah. Selain itu,*Sphagnum* yang tumbuh didaerah tundra di manfaatkan untuk makanan rusa kutub.

B. TUMBUHAN PAKU (PTERIDOPHYTA)

1. Ciri – ciri Tumbuhan Paku

a. Berkembang biak dengan spora
b. Memiliki jaringan pembuluh angkut
c. Fase sporofit lebih dominan dari fase gametofit
d. Merupakan tumbuhan berkromus karena sudah memiliki akar, batang, dan daun yang sebenarnya.

2. Perkembangbiakan Tumbuhan Paku

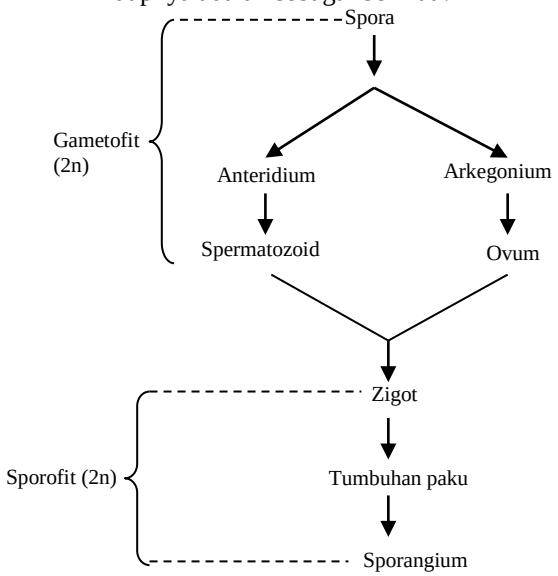
Tumbuhan paku merupakan fase sporofit yang menghasilkan spora sebagai alat perkembangbiakan seksualnya.

Berdasarkan jenis spora yang di hasilkan, tumbuhan paku di kelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu :

a. Tumbuhan paku homospor
b. Tumbuhan paku heterospor
c. Tumbuhan paku peralihan

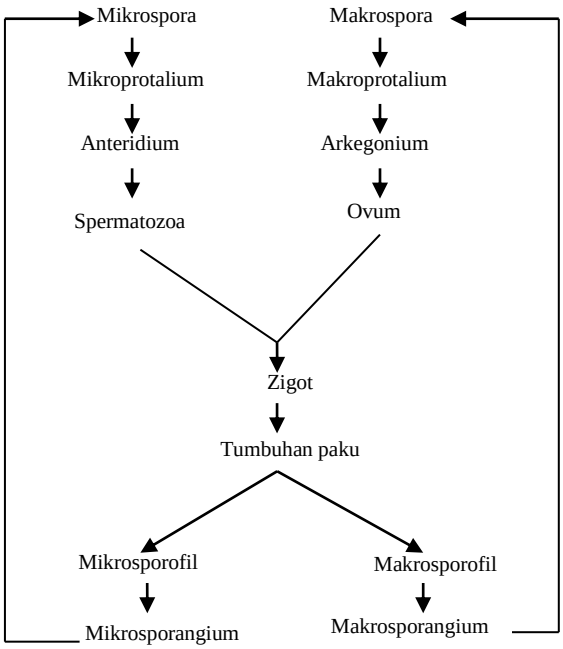
a. Tumbuhan paku Homospor

Contoh tumbuhan paku homospor adalah suplir (Adiantum cuneatum). Skema daur hidupnya adalah sebagai berikut .



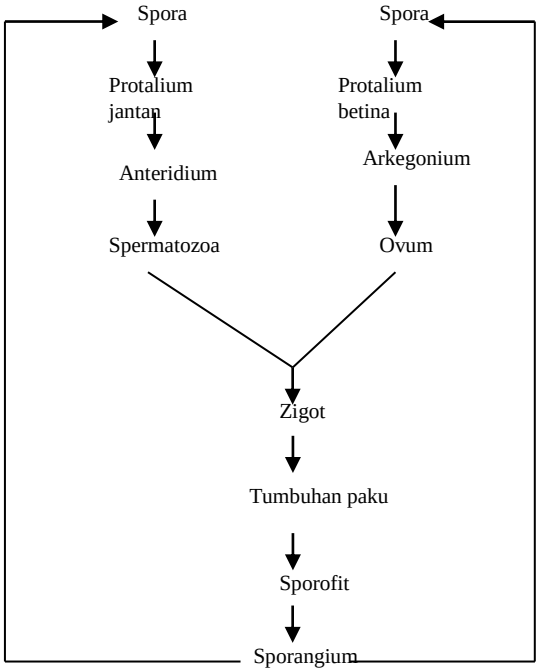
b. Tumbuhan Paku Heterospor

Contoh tumbuhan paku heterospor adalah *Selaginella*. Skema daur hidupnya adalah sebagai berikut.



c. Tumbuhan Paku Peralihan

Contoh tumbuhan paku peralihan adalah paku ekor kuda (*equisetum debile*) .
Skema daur hidupnya adalah sebagi berikut .



3. Peranan Tumbuhan Paku

Peranan tumbuhan paku bagi kehidupan antara lain sebagai berikut .

a. Beberapa ada yang di gunakan sebagaitanaman hias, obat, dan makanan (sayuran).
b. Azolla pinnata yang bersimbiosis dengan Anabaena dapat mengikat nitrogen bebas dari udarasehingga dapat menyuburkan tanah.
c. Batang paku tiang dapat di gunakan untuk tiang bangunan.
d. Batang paku ekor kuda yang di keringkan dapat di pakai penggosok.
e. Tepung spora Lycopodium dapat di gunakan untuk bahan kembang api.
f. Beberapa ada yang menjadi gulma .

C. TUMBUHAN BIJI

1. Ciri – ciri Tumbuhan Biji

a. Ciri khasnya memiliki biji sebagai alat perkembangbiakannya.
b. Memiliki jaringan pembuluh angkut.
c. Merupakan tumbuhan berkromus.

2. Perkembangbiakan Tumbuhan Biji

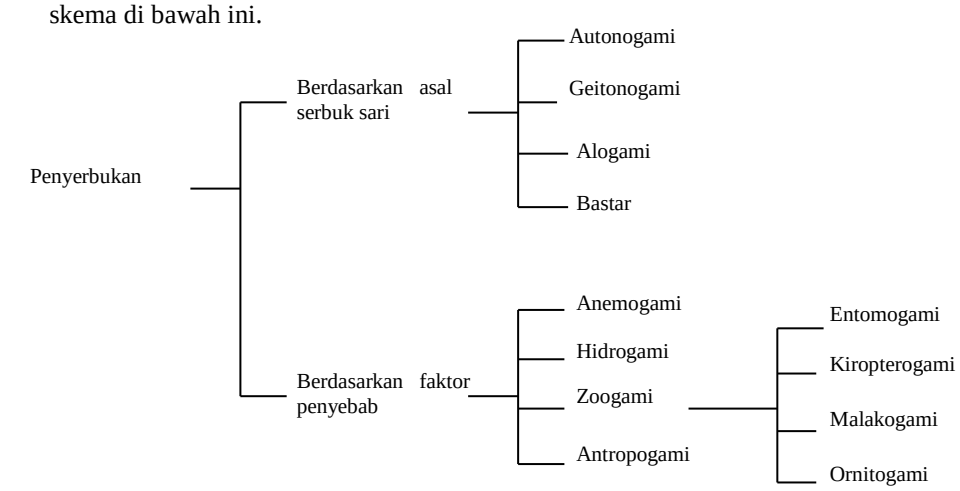
Perkembangbiakan tumbuhan biji dapat dilakukan secara vegetatif dan secara generatif. Perkembangbiakan secara vegetatif di bedakan menjadi dua, yaitu :

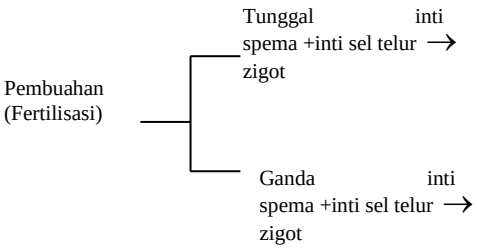
a. Vegetatif alami, meliputi tunas, tunas adventif, umbi lapis, umbi batang, umbi akar, rhizoma(rimpang), dan geragih (stolon).
b. Vegetatif buatan, meliputi cangkok, setek, merunduk, kopulasi, dan okulasi.

Perkembangbiakan secara generatif terjadi di bunga. Pada bunga terdapat benang sari sebagai alat kelamin jantan dan putik sebagai alat kelamin betina.

Sebelum terjadi pembuahan (fertilisasi) di dahului oleh penyerbukan. Penyerbukan adalah peristiwa menempelnya serbuk sari di kepal putik.

Jenis – jenis penyerbukan dapat di lihat pada skema di bawah ini.





Pembuahan (fertilisasi) pada tumbuhan biji dapat di bedakan menjadi pembuahan tunggal (terjadi pada tumbuhan biji terbuka) dan pembuahan ganda (terjadi pada tumbuhan biji tertutup)

Inti sperma + inti kandung → endosperma lembaga skunder

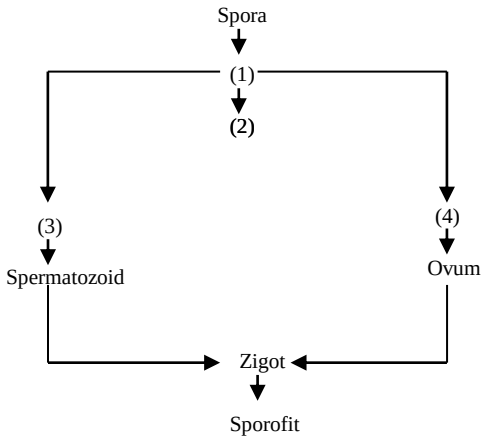
Peranan Tumbuhan Biji

Peranan tumbuhan biji bagi kehidupan antara lain sebagai berikut .

a. Berbagai macam tumbuhan biji terbuka merupakan penghasil bahan – bahan yang penting untuk industri kertas dan korek api , obat – obatan, makanan, dan sebagai tanamn hias.
b. Tumbuhan biji tertutup banyak sekali manfaatnya sebagai sumber berbagai bahan yang di butuhkanoleh manusia.
c. Pohon jati dan eboni sangat di butuhkan karena kayunya unggul untuk di manfaatkan sebagai bahan pembuatan bangunan, mebel, jembatan, dan lain – lain.
d. Biji Ginkgo berfungsi untuk menajamkan daya ingat.

Latihan

1. Perhatikan diagram siklus hidup *Bryophyta* berikut ini !



Secara berurutan nomor 1,2,3 dan dan 4 adalah . . .
   a. protonema , tumbuhan lumut, arkegonium, dan anteridium
   b. protonema, tumbuhan paku, erkegonium, dan anteridium
   c. protonema, tumbuhan lumut, anteridium, dan arkegonium
   d. protalium, tumbuhan lumut, anteridium, dan arkegonium
   e. protalium, tumbuhan paku, anteridium, dan arkegonium

2. Tumbuhan lumut berbeda dengan tumbuhan paku dalam hal . . .
   a. mengalami pergiliraan keturunan
   b. mengandung klorofil
   c. mempunyi fase sporofit dan gametofit
   d. hidup di tempat yang lembab
   e. tidak mempunyai pembuluh angkut

3. Perbedaan pembuahan tunggal dan pembuahan ganda adalah . . . .

	Pembuahan tunggal	**Pembuahan ganda**
A	Ovum tidak di lengkapi bulu getar	Ovum di lengkapi bulu getar
B.	Fertilisasi melalui tahapan	Fertilasi tidak melalui tahapan
C.	Embrio yang terjadi selalu hasil dari peleburan ovum dan spermatozoid	Embrio yang terjadi bukan hasil peleburan ovum dan spermatozoid
D.	Terjadi pada angiospermae	Terjadi pada gymnospermae
E.	Spermatozoid tidak di lengkapi bulu getar	Spermatozoid di lengkapi bulu getar

4. Berikut ini adalah ciri – ciri tumbuhan :
   1. Batang bercabang
   2. Pertualangan daun menyirip / menjari
   3. Mempunyi empulur pada pusat akar
   4. Pertualangan daun sejajar
   5. Akarnya berkambium

   Berdasarkan data tersebut , tumbuhan yang termasuk ke dalam golongan dikotil memiliki ciri – ciri . . .
   a. 1 – 2 – 4
   b. 1 – 2 – 5
   c. 1 – 3 – 4
   d. 2 – 3 – 4
   e. 2 – 4 – 5

5. Kingdom Plantae terdiri dari : Bryophyta , Pteridophyta, dan Spermatophyta. Ciri – ciri Bryophyta yang membedakannya dari Pteridophyta adalah . . .
   a. mengalami pergiliran keturunan, sporanya lebih dari 2 macm
   b. berkembng biak dengan spora, fase sporofit lebih dominan
   c. akar, batang dan daun yang jelas, memiliki kumpulan sporangium
   d. gametofit berumur lebih panjang dari sporofit, belum memiliki pembuluh angkut
   e. mempunyai daun steril dan daun fertil yang berfungsi untuk membuat spora

6. Suatu tumbuhan hidup di tempat – tempat lembab, berklorrofil, mempunyai rizoid, tidak berbunga, tetapi mempunyai batang dan berkembang biak dengan spora. Tumbuhan tersebut termasuk . . .
   a. Alga
   b. Bryophyta
   c. Pteridophyta
   d. Gymnospermae
   e. Angiospermae

7. Ciri suatu organisme yang di temukan di sepanjang pematang sungai adalah sebagai berikut .
   1. Melekat di atas tanah dengan rizoid
   2. Bertubuh kecil, pipih, dan berwarna hijau.
   3. Tidak memiliki batang maupun akar sejati
   4. Memiliki gigi peristom

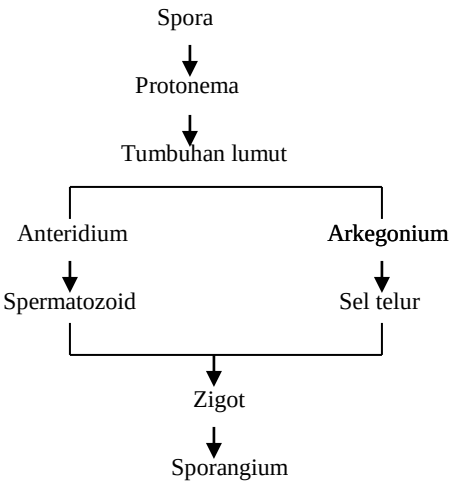
   Organisme itu dapat di golongkan ke dalam . . .
   a. alga
   b. jamur
   c. lumut
   d. paku – pakuan
   e. lumut kerak

8. Suatu tumbuhan kecil, berklorofil, berbatang dan berdaun, tumbuh di lereng gunung berbatu. Tumbuhan itu melekat dengan bantuan rizoid. Kemungkinan tumbuhan itu adalah . . .
   a. Bryophyta
   b. Pteridophyta
   c. Monocotyledoneae
   d. Dicotyledoneae
   e. Dicotyledoneae

9. Suatu tumbuhan kecil, berklorofil , berbatang dan berdaun, tumbuh di lereng gunung

berbatu. Tumbuhan itu melekat dengan bantuan rizoid . Kemungkinan tumbuhan itu adalah . . .
a. Bryophyta
b. Pteridophyta
c. Monocotyledoneae
d. Dicotyledoneae
e. Dicotyledoneae

10. Berdasarkan siklus hidup tumbuhn berikut ini, fase vegetatif secara berurutan adalah . . .



a. spora → sporangium → zigot
b. spora → tumbuhan lumut → arkegonium
c. spora → gametofit → anteridium
d. spora protonema → tumbuhan lumut
e. spora → protonema → zigot

11. Pertanyaan manakah yang menunjukkan reproduksi generatif pada tumbuhan lumut ?
a. Spora jatuh di tempat yang basah / lembab kemudian tumbuh menjadi gametofit
b. Gametofit membentuk arkegonium dan anteridium
c. Pembentukan ovum yang di hasilkan anteridium dengan spermatozoid dari arkegonium
d. Penyatuan ovum yang di hasilkan anteridium dengan spermatozoid dari arkegonium
e. Bersatunya ovum yang di hasilkan arkegonium dengan spermatozoid yang di hasilkan anteridium .

12. Pergiliran keturunan padalumut di kenal adanya :
1. tumbuhan lumut
2. spora
3. protonema
4. sporogonium

Urutan yang benar dalam daur hidup lumut adalah . . .
a. 1 – 3 – 2 – 4
b. 2 – 1 – 3 – 4
c. 2 – 3 – 1 – 4
d. 2 – 3 – 4 – 1
e. 2 – 4 – 3 – 1

13. Tumbuhan lumut yang sehari – hari tampak berwarna hijau adalah bagian . . .
a. sporofit
b. gametofit
c. protonema
d. protalium
e. sporofil

14. Apabila spora tumbuhan lumut jatuh di tempat yang sesuai , maka spora akan tumbh menjadi . . .
a. gamet
b. zigot
c. sporogonium
d. tumbuhan lumut
e. protonema

15. Generasi sporofit pada tumbuhan lumut adalah generasi yang menghasilkan . . .
a. protonema
b. anteridium
c. arkegonium
d. gamet
e. spora

16. Berikut ini adalah ciri – ciri tumbuhan .
1. mempunyai sorus
2. gametofit lebih dominan
3. mempunyai protonema
4. mempunyai tulang daun sejajar
5. tingkat sporofit lebih dominan dalam hidupnya
6. mempunyai protalium

Ciri – ciri tumbuhan paku adalah .. .
a. 1,2, dan 3
b. 1,5, dan 6
c. 2,3,dan 4
d. 3,4,dan 5
e. 4,5 dan 6

17. Tumbuhan berpembuluh dan berkembang biak dengan spora merupakan ciri – ciri dari . . .
a. Algae
b. Bryophyta
c. Pteridophyta
d. Gymnospermae
e. Angiospermae

18. Di antara jenis tumbuh – tumbuhan di bawah ini yang termasuk kelompok kormofita berspora dalah . . .
a. paku
b. damar
c. rumput teki
d. cocor bebek
e. arbei

19. Contoh tumbuhan kormofita yang berspora ialah . . .
a. *Anthoceros laevis*
b. *Cycas rumphii*

c. *Dioon edule*
d. *Gingko biloba*
e. *Eugenia molluccensis*

20. Di tinjau dari spora yang di hasilkannya, semanggi (*Marsilea*) tergolong tumbuhan paku yang . . .
    a. homospor
    b. isospor
    c. heterospor
    d. anemokor
    e. hidrokor
21. Tumbuhan paku yang merupakan bentk perantar antara homospor dengan yang heterospor adalah . . .
    a. selaginella
    b. Marsilea
    c. Lycopodium
    d. Equisetum
    e. Adiantum
22. Pada tumbuhan paku bagian yang memiliki jumlah kromosom 2n (diploid) adalah . . .
    a. tumbuhan paku nya sendiri
    b. spora
    c. protalium
    d. arkegonium
    e. rizoid
23. Spora tumbuhan paku yang jatuh di tempat yang lembab akan tumbuh menjadi . . .
    a. sporogonium
    b. sporofit
    c. protonema
    d. sporangium
    e. protalium
24. Pada siklus hidup *Lycoposium*, bagian yang merupakan gametofitnya adalah . . .
    a. protalium
    b. tumbuhan paku
    c. sporofit
    d. megaprotalium dan mikroprotalium
    e. protonema
25. Pteridoohyta atau tumbuhan paku mempunyai pergiliran generasi meiosis terjadi pada waktu . . .
    a. pembentukan sel telur dan spermatozoid
    b. perkecambahan spora
    c. pembentukan protlium
    d. pembentukan sporofit
    e. pembentukan spora dalam sporangium
26. Pada pergiliran keturunan golongan paku – pakuan (Pteridophyta) bagian yang termasuk turunan kawin adalah . . .
    a. sporangium
    b. sel induk spora
    c. protalium
    d. tumbuhan paku
27. Manfaat tumbuhan paku secara ekonomis antara lain dapat di pakai sebagai . . .
    a. ramuan obat – obatan dan bahan kertas
    b. tanaman hias dan sayur – sayuran
    c. bahan kertas dan bahan bangunan
    d. kayu rel kereta api dan bahn makanan
    e. bahan kertas dan tanaman hias
28. Ciri tumbuhan yang penyebarannya dengan perantara angin mempunyai biji . . .
    a. berambut, ringan, dan berdinding tebal
    b. berlemak, berair, dan warna menarik
    c. bersayap, kecil, dan ringan
    d. berminyak, besar, dan berkulit keras
    e. berambut, warna menarik, dan berdinding tipis
29. Pencemaran tumbuhan tanpa bantuan dari luar dengan mekanisme perubahan kadar air di ikuti oleh pecahnya kulit buah di temukan pada tumbuhan . . .
    a. bunga Canna
    b. strawberi
    c. karet
    d. kacang
    e. pacar air
30. Pernyataan berikut ini adalah ciri – ciri bagian tumbuhan yang di sebarkan .
    1. massa jenis kurang dari satu
    2. memiliki lapisan kulit eksokarp
    3. memiliki lapisan kulit mesokarp
    4. memiliki lapisan kulit endokarp

    Berdasarkan data di atas dapat di simpulkan tumbuhan tersebut pencemarannya secara . . .
    a. hidrokori
    b. zookori
    c. anemokori
    d. mamokori
    e. antropokori

8 - Animalia

Animalia (hewan) memiliki ciri – ciri sebagai berikut.

1. Tubuhnya tersusun atas banyak sel (multiseluler).
2. Bersifat eukaiotik
3. Tidak berklorofil sehingga bersifat heterotrof
4. Selnya tidak mempunyai dinding sel
5. Ada yang hidup di darat dan ada juga yang hidup di air

Berdasarkan ada / tidak adanya tulang belakang , hewan di bedakan menjadi dua , yaitu :

1. Invertebrata ; hewan yang tidak mempunyai tulang belakang
2. Vertebrata ; hewan yang mempunyai tulang belakang

A. INVERTEBRATA

Invertebrata adalah kelompok hewan yang tidak bertulang belakang . Hidupnya ada yang soliter (menyendiri) atau berkelompok (berkoloni) , ada yang sesil (menetap) atau menempel pada suatu substrat dan ada juga yang bergerak.

Hewan yang termasuk invertebrate ada 9 filum , yaitu Porifera, Ctenophora, Cnidira, Platyhelmintes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, dan Echinodermata .

1. Porifera

Ciri – ciri Porifera, yaitu :

a. Ciri khususnya yaitu tubuhnya yang berpori – pori mikroskopis.
b. Mengalami dua bentuk kehidupan, yaitu hidup berenang bebas (fase larva) dan hidup menetap(fase dewasa)
c. Bentuk tubuhnya bermacam – macam, ada yang seperti piala, terompet, vas bunga, dan tumbuhan.
d. Tubuhnya tersusun atas 2 lapisan (diploblastik),yaitu epeidermis (lapisan luar) dan endospermis(lapisan dalam). Antara lapisan luar dan lapisan dalam terdapat mesoglea yang berupa gelatin. Di dalam mesoglea terdapat *sel ameboid* (berfungsi untuk mengangkut zat makanan dan sisa metabolisme) dan *sel skleroblas* (berfungsi untuk membentuk spikula).
e. Mempunyai tiga tipe saluran air, yaitu ascon, sycon, dan leucon.

Porifera di bedakan menjadi tiga kelas, yaitu :

a. Calcarea ; mempunyai spikula dari zat kapur dan tipe saluran airnya berupa sycon atau ascon.Contoh : *Schypa* dan *Grantia*
b. Hexactinellida : mempunyai spikula dari zat kapur dan tipe saluran airnya berupa sycon atau ascon.Contoh :*Euplectella.*
c. Demospongiae ; umumnya tidak memilik rangka sehingga bertulang lunak, beberapa memiliki rangkadari serabut – serabut sponging dengan spikula dari zat kersik, tipe saluran airnya berupa leuconContoh : *Spongila*.

2. Ctenophora

Filum ini di kelompokkam sebagai Coelenterata (hewan berongga)

Ciri – ciri Ctenophora , yaitu :

a. Tubuhnya lunak, tidak berwarna, dan mampu menghasilkan cahaya.
b. Tubuhnya memiliki simetri radial dan tersusun atas 2 lapis (diploblastik).
c. Memiliki mulut dan dua lubang anus.
d. Semuanya hidup di laut.
e. Umumnya tidak mempunyi nematosista, sehingga untuk menangkap mangsanya menggunakantentakel yang sel – sel nya dapat menghasilkan zat perekat.Contoh :*Pleurobranchia*, *Mnemiopsis*, dan *Beroe cucumis*.

3. Cnidaria

Seperti halnya Ctnophora , Cnidaria juga di kelompokkan sebagai Coelenterata (hewan berongga)

Ciri – ciri Cnidaria , yaitu :

a. Ciri khasnya memiliki sel – sel knidosit / knidoblast yang mengandung organel – organel sengat.
b. Hanya mempunyai satu lubang bukaan yang berfungsi sebagai mulut sekaligus anus.
c. Umumnya hidup di laut dan soliter, beberapa hidup berkoloni.
d. Memiliki dua bentuk tubuh, yaitu polip dan medusa.

Cnidaria di bedakan menjadi tiga kelas , yaitu :

a. Hydroza ; umumnya siklus hidupnya mencakup tahan polip yang aseksual dan tahap medusa yangseksual (*Obelia*), tetapi ada pula yang tetap berbentuk polip (*Hydra*) .
b. Seyphozoa ; tubuhnya seperti mangkok transparan dan berukuran besar , umumnya mempunyaitentakel dengan sel – sel penyengat , mengalami metagenesis . Contoh : Aurelia aurita (ubur – ubur).
c. Anthoza ; tubuhnya berbentuk seperti bunga , hidup sebagai polip, salah satu ujungnya berfungsi sebagai mulut yang di kelilingi oleh tentakel yang berisi nematosista , sedangkan ujung lainnyaberbentuk lempeng untuk melekatkan diri pada subtratnya. Anthozoa di bagi menjadi dua subkelas berdasarkan banyaknya sekat di dalam rongga, yaituHexacorallia(bersekat enam,

contohnya mawar laut / *Metridium* sp.) dan Octocorallia (bersekat delapan, contohnya akar bahar / *Euplexaura* sp.)

4. Platyhelminthes (Cacing Pipih)

Ciri – ciri Platyhelmintes, yaitu :

a. Tubuhnya memanjang pipih dorsovental tanpa segmentasi (ruas – ruas), tersusun atas tiga lapis tubuh (triploblastik).
b. Ada yang hidup bebas di perairan, ada yang bersifat parasit.
c. Pencernaannya berupa rongga gastrovaskuler.
d. Ekskresi dengan sel api.
e. Sistem sarafnya berupa tangga tali.
f. Reproduksinya secara generatif dan vegetatif.

Platyhelminthes di bedakan menjadi empat kelas, yaitu :

a. *Turbellaria* (cacing berambut getar) contohnya *Planaria* sp. Cacing ini mempunyai tubuh yangpanjangnya sekitar 5 – 25 mm, bergerak dengan menggunakan silia, bersifat karnivor, danumumya menempel di batuan atau daun yang tergenang air.
b. *Trematoda* (cacing isap) : contohnya cacing hati (*Fasciola hepatica*). Cacing ini semuanya bersifatparasit pada hewan dan manusia, permukaan tubuhnya tidak bersilia, memiliki alat isap yangdi lengkapi gigi kitin.
c. *Cestoda* (cacing pita) : contohnya *Taenia solium* , *Taenia saginata* , dan *Dibothriocephalus latus*.Cacing ini tubuhnya pipih seperti pita dan terdiri dari rangkaian segmen yang masing – masing di sebut proglotid, tidak mempunyai saluran pencernaan, dan bersifat endoparasit di dalam saluran pencernaan vertebrata.
d. Monogenea : contohnya *Neobenedenia*. Cacing ini umumnya bersifat parasitz tidak memiliki rongga tubuh, mempunyai sistem pencernaan sederhana (lubang mulut, usus, dan anus), dan dapat di temukan di kulit, sirip, dan insang ikan.

5. Nematoda (Cacing Gilik)

Ciri – ciri Nematoda, yaitu :

a. Tubuhnya berbentuk gilik panjang dengan simetri bilateral, tidak memiliki silia, tidak bersegmen, dan di lapisi oleh kutikula transparan.
b. Hidup bebas, di jumpai di darat, air tawar, dan air laut, beberapa ada yang parasit pada tumbuhandan hewan.
c. Tidak memiliki sistem peredaran darah dan jantung .
   Contoh :
   - Cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*)
   - Cacing tambang (*Ancylostoma*)
   - Cacing kremi (*Enterobius vermicularis / Oxyuris vermicularis*)
   - Cacing filria (*Wuchereria bancrofti*)
   - Cacing otot (*Trichinella spiralis)*
   - *Heterodera radicicolla*

6. Annelida (Cacing Gelang)

Ciri – ciri Annelida, yaitu :

a. Tubuhnya simetri bilateral dan di lapisi oleh kutikula. Tubuhnya berus – ruas (segmentasi) di sebut metameri.
b. Umumnya hidup bebas di air tawar, air laut, dan daratan, tetapi ada pula yang parasit.
c. Tubuhnya terdiri atas tiga lapis atau triploblastik (endoderm, mesoderm, dan ektoderm)

Annelida di bedakan menjadi tiga kelas :

a. Polychaeta (cacing berambut banyak)
   Ciri – ciri : tubuhnya memiliki sedikit rambut yang tumbuh pada parapodia di mana terdapat sepasangparapodia di setiap ruas tubuhnya, semuanya hidup di laut, dapat di bedakan antara jantan dan betina,panjang tubuhnya 5 – 10 cm dengan diameter 2 – 10 mm.
   Contoh : cacing palolo (*Eunice viridis*) dan cacing wawo (*Lysidic*).
b. Oligochaeta (cacing berambut sedikit)
   Ciri – ciri : tubuhnya memiliki sedikit rambut pada ruas tubuhnya, tidak memiliki parapodia pada sebagian ruas tubuhnya (segmen ke 32 – 37) mengalami penebalan yang di sebut *klitelum* untuk perkembangbiakan seksual . Cacing ini dapat di temukan di air tawar dan di darat.Contoh : cacing tanah (*Lumbricus terestris*) dan cacing tawar (*Tubifex* sp.)
c. Hirudinea
   Ciri – ciri : tubuhnya memiliki sedikit rambut dan parapodia, bentuknya pipih, kedua ujung tubuhnya memiliki alat isap untuk menempel pada korban dan mengisap darahnya, dapat di temukan di air tawarair laut, dan di darat.Contoh : lintah (*Hirudo medicinalis*), pacet (*Haemodipsa zeylanica*).

7. Mollusca (Hewan Lunak)

Ciri – ciri Mollusca, yaitu :

a. Tubuhnya lunak, tidak beruas – ruas, tubuh di tutupi oleh cangkang sebagai

eksoskeleton yang terbuatdari kalsium karbonat, kecuali Cephalopoda tidak memiliki cangkang. Tubuhnya simetri bilateral.

b. Antara tubuh dan cangkang terdapat jaringan yang di sebut mantel.
c. Reprodksinya secara seksual dengan fertilisasi internal.
d. Umumnya hidup di laut.

Mollusca di bedakan menjadi lima kelas :

a. Polyplacophora ; contohnya *Chiton* sp.
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk bulat telur, pipih, dan simetri bilateral ; tidak memiiliki tentakel dan mata, mulut tidak berkembang baik ; permukaan dorsal tubuhnya tertutup mantel ; kakinya pipih dan umumnya memiliki lidah parut (radula).

b. Scapoda ; contohnya *Dentalium vulgare*.
Ciri – ciri : umumnya cangkang berbentuk seperti kerucut atau tanduk dengan kedua ujungnya yang berlubang, kaki terdapat di sekitar mulut, dan tubuhnya di tutupi oleh mantel.

c. Gastropoda : contohnya bekicot (*Achatina fulica*)
Ciri – ciri : tubuh terbagi atas kepala, leher, kaki, dan visceral (alat – alat dalam) ; kaki sebenarnya adalah perut yang tersusun oleh otot yang sangat kuat dan dapat bergerak bergelombang ; pada umumnya bersifat herbivore ; dapat di temukan di laut, air tawar, atau daratan yang lembab, bentuk cangkang bervariasi (umumnya spiral asimetris), serta mantel terdapat di bagian dalam cangkang.

d. Cephalopoda (hewan yang berkaki di kepala) , contoh cumi – cumi , gurita , dan *Nautilus.*
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk sekoci atau gelondong, kulit tubuhnya dapat berubah warna, memiliki tentakel (lengan) yang di lengkapi dengan alat pengisap.

e. Pelecypoda : contoh karang atau tiram
Ciri – ciri : tubuhnya di selubungi oleh cangkang (periostrakum – prismatic – nakreas).
Umumnya hidup di air tawar dan air laut , dan antara mantel dan tubuh terdapat rongga yang di dalamnya berisi dua pasang keping insang , visceral , dan kaki . Kelas ini yang bisa menghasilkan mutiara .

8. Arthropoda

Ciri – ciri Arthropoda , yaitu :

a. Ciri khasnya mempunyai kaki yang beruas – ruas .
b. Tubuhnya simetri bilateral, beruas – ruas, dan mempunyai eksoskeleton dari zat kitin .
c. Mempunyai mata majemuk (faset) atau mata tunggal (oselus).

Arthropoda di bedakan menjadi empat subfilum , yaitu Crustacea,Chelicerata, Myriapoda, dan Hexapoda.

9. Echinodermata (Hewan Berkulit Duri)

Ciri – ciri Echinodermata, yaitu :

a. Tubuhnya tidak beruas – ruas. Pada saat larva, tubuhnya simetri bilateral, tetapi setelah dewasa,tubuhnya simetri radial.
b. Mempunyai kaki ambulakral, tidak mempunyai kepala dan otak.
c. Hidup di air laut dan umumnya sesil.

Echinodermata di bedakan menjadi lima kelas berdasarkan bentuk tubuhnya, yaitu :

a. Asteroidea (bintang laut)
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk seperti bintang (aster), memiliki lengan pendek , besar, dan runcing serta tidak memiliki tangkai untuk melekat.
b. Ophiuroidea (bintang ular)
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk seperti ekor (oura) dan ular (ophis), memiliki lengan panjang dan kecil, serta tidak memiliki tangkai untuk melekat.
c. Crinoidea (lili laut)
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk seperti bunga lili (crinum), memiliki lengan, serta memiliki tangkai sebagai alat untuk melekat
d. Echinoidea (landak laut)
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk bulat, tidak memiliki lengan, dan mulut berada di bawah.
e. Holothuroidea (timun laut / teripang).
Ciri – ciri : tubuhnya berbentuk lonjong, tidak memiliki lengan, dan mulut berada di sisi ujung.

B. VERTEBRATA

Vertebrata berasal dari kata vertebrae yang artinya“ tulang belakang”. Jadi, semua anggota vertebrata sudah memiliki tulang belakang yang nyata.Vertebrata merupakan salah satu subfilum dari Chordata yang memiliki tengkorak.

Ciri – ciri vertebrata antara lain sebagai berikut.

1. Memiliki tulang belakang, struktur tubuh, dan organ tubuh yang lebih kompleks, dua pasang rahang, sepasang mata, dan sepasang telinga.
2. Rangka terdapat di dalam tubuh (endoskeleton).

3. Memiliki penutup tubuh yang bermacam – macam (sisik, bulu, dan rambut).
4. Mempunyai anggota gerak, kepala, leher, badan, dan ekor, kecuali golongan ikan tidak mempunyai leher dan golongan katak tidak mempunyai ekor.
5. Peredaran darahnya merupakan peredaran darah tertutup.
6. Suhu tubuhnya ada yang poikiloterm dan ada yang homoioterm . Contoh hewan poikiloterm adalah ikan, amfibi, dan reptil. Sedangkan contoh hewan homoioterm adalah aves dan mamalia.
7. Reproduksi secara seksual. Alat kelamin terpisah. Fertilisasi internal atau eksternal, ovivar, ovovivar dan vivipar.
8. Sistem saraf pusat berupa otak dan sumsum tulang belakang.
9. Di temukan di perairan maupun daratan.

Vertebrata di kelompokkan menjadi lima kelompok , yaitu :

1. Super Kelas Ikan (Pisces)

Ciri – ciri ikan antara lain sebagai berikut .

a. Mempunyai sisik yang merupakan eksoskeleton. Sisik di bedakan menjadi empat macamyaitu sisik sikloid, sisik stenoid, sisik plakoid, dan sisik ganoid.
b. Mempunyai gurat sisi yang berfungsi untuk mengetahui perubahan tekanan air.
c. Sistem pencernaan memanjang dari mulut sampai ke anus , serta memiliki kelenjar pencernaan berupa hati dan pankreas.
d. Bernapas dengan menggunakan insang dan memiliki gelembung renang sebagai alat hidrostatis.
e. Reproduksi dengan cara bertelur (ovipar), pembuhan terjadi di luar tubuh induknya (fertilisasi eksternal).

Ikan di bedakan menjadi tiga kelas , yaitu :

a. Kelas Agnatha : yaitu kelompok ikan yang tidak mempunyai rahang. Contoh : Lamprey, *Hagfish*,dan *Myxine* sp.
b. Kelas Chondrichthyes : yaitu kelompok ikan berahang yang memiliki kerangka tulang rawan.Contoh : ikan pari , ikan hiu , ikan martil , dan ikan gergaji
c. Kelas Osteichthyes ; yaitu kelompok ikan berahang yang memiliki kerangka tulang sejati.Contoh : belut, kuda laut, ikan buntal, dan lele.

2. Kelas Amfibi (Amphibia)

Ciri – ciri amfibi antara lain sebagai berikut :

a. Mengalami metamorphosis
b. Kulit terdiri atas lapisan luar (epidermis) dan lapisan dalam (dermis). Lapisan dalam mengandungkelenjar, pembuluh darah, dan kromatofa (sel – sel pembawa warna).
c. Bernapas dengan menggunakan insang, paru – paru, dan kulit. Pada tahap larva, bernapasdengan insang, sedangkan setelah dewasa, bernapas dengan paru – paru dan kulit.
d. Reproduksi secara ovivar dengan fertilisasi eksternal .

Amfibi di bedakan menjadi tiga ordo, yaitu :

a. Apoda (salamander cacing)
b. Caudata (salamander)
c. Anura (katak dan bangkong)

3. Kelas Reptil (Reptilia)

Ciri – ciri reptil antara lain sebagai berikut .

a. Kulit mengandung sisik yang terbentuk dari zat tanduk dan kulit lapisan terluarnya secara periodik akan mengelupas (ekskuvikasi).
b. Pencernaannya terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus, dan kloaka.
c. Bernapas dengan paru – paru.
d. Reproduksi secara ovipar dan ovovipar. Proses fertilisasi berlangsung secara internal. Penyudan buaya jantan memiliki satu penis, sedangkan kadal dan ular jantan memiliki dua penis yangdi sebut hemipenis.

Reptil di bedakan menjadi empat ordo, yaitu :

a. Ordo Rhynchocephalia : contoh : tuantara.
b. Ordo Chelonia : contoh : penyu dan kura – kura .
c. Ordo Crocodilia (Loricata) : contoh : buaya
d. Ordo Squamata : di golongkan menjadi dua , yaitu Lacertilia / Sauria (contoh : kadal , cicak,komodo, biawak , dan bunglon) dan Ophidia / Serpentes (contoh : ular)

4. Kelas Burung (Aves)

Ciri – ciri burung antara lain sebagai berikut

a. Tubuhnya di tutupi oleh bulu. Berdasarkan letaknya, bulu di bedakan menjadi lima macam yaitu*reiges* (pada sayap), *rektries* (pada ekor), *tertrises* (penutup badan), *alula*(pada jari – jari sayap), dan paraterum (di sekitar bahu). Sedangkan berdasarkan bentuknya, bulu di bedakan menjadi tiga macam, yaitu :*plum* , *plumula*, dan *filopluma*.

b. Jantung terdiri dari atas empat ruang (dua atrium dan dua vartikel) dengan sekat sempurna .
c. Organ pengihatan, pendengaran dan suara sudah berkembang baik.
d. Otot dada besar (*muskulus pektoralis mayor*) dan otot dada kecil *(muskulus pektoralis minor)*merupakan otot – otot tubuh yang berfungsi penting untuk terbang.
e. Bernapas dengan paru – paru dan di bantu oleh kantung udara (*sakus peneumatikus*)
f. Sistem pencernaannya terdiri atas saluran pencernaan makanan (mulai dari mulut sampai kloaka)dan kelenjar pencernaan (kelenjar ludah, hati, dan pankreas)
g. Reproduksi secara ovivar dengan fertilisasi internal.

Burung dapat di bedakan menjadi beberapa ordo, antara lain :

a. Ordo *Galliformes* (Rosares) contoh : ayam buras, merak, kalkun, dan maleo.
b. Ordo *Struthioniformes*, contoh : burung unta
c. Ordo *Casuariformes*, contoh : kasuari
d. Ordo *Apterygiformes* , contoh : kiwi
e. Ordo *Rheiformes*, comtoh : burung rea
f. Ordo *Anseriniforme*, contoh : entok, itik, angsa dan belibis
g. Ordo *Ciconiiformes*, contoh : blekok, flamingo, dan bangau jawa.
h. Ordo *Coraciiformes*, contoh : rangkong
i. Ordo *Columbiformes*, contoh : merpati, perkutut, dan tekukur.
j. Ordo *Apodiformmes*, contoh : burung kolibri dan walet.

5. Kelas Mammalia (Mammalia)

Ciri – ciri mamalia antara lain sebagai berikut.

a. Mempunyai kelenjar susu (glandula mamae), yaitu kelenjr yang dapat menghasilkan susu.
b. Tubuhnya di tutupi dengan rambut .
c. Mamalia akuatik, anggota gerak depan berubah menjadi sirip.
d. Jantung terdiri atas empat ruangan (dua atrium dan dua ventrikel)
e. Reproduksi secara vivipar, kecuali ordo *Monotremata* secara ovivar dengan fertilisasi internal.
f. Bernapas dengan paru – paru.
g. Sistem pencernaannya terdiri atas saluran pencernaan dan kelenjar pencernaan .

Mammalia dapat di bedakan menjadi beberapa ordo , antara lain :

a. Ordo Monotremata (Mamalia berparuh dan berkloaka), contoh : itik platipus.
b. Ordo Insektivora (Mamalia pemakan insekta), contoh : tikus, pohon, dan celurut
c. Ordo Carnivora (Mamalia pemakan daging), contoh : singa, anjing, beruang, dan kucing.
d. Ordo Rodentia (Mamalia pengerat), contoh : tikus mencit, hamster, landak, dan marmot.
e. Ordo Lagomorpha contoh : kelinci
f. Ordo Sirenia, contoh : paus, pesut, dan dugong.
g. Ordo Cettaca, contoh : paus, pesut, dan lumba – lumba.

C. Peranan Hewan

Beberapa hewan bagi kehidupan antara lain :

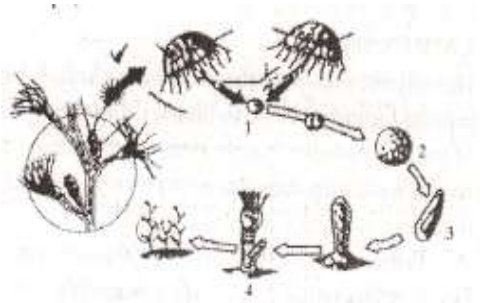
1. Sebagai sumber makanan khususnya sumber protein hewani
2. Sebagai bahan untuk membuat pakaian.
3. Sebagai alat transportasi.
4. Sebagai bahan praktikum (percobaan)
5. Dapat di gunakan sebagai hiasan
6. Beberapa hewan terutama yang hidup parasit merugikan karena menyebabkan penyakit pada inangnya.
7. Beberapa ada yang menjadi vector (perantara) penyebaran berbagai penyakit.
8. Ada yang menjadi hama pada tanaman pangan.

Latihan

1. Berikut ini pernyataan tentang dinding tubuh *Porifera*, kecuali . . .
   a. lapisan dalam di sebut endosperma
   b. lapisan tengah di sebut mesoderma
   c. lapisan luar di sebut ektoderma
   d. ektoderma tersusun atas satu lapis sel berbentuk pipih
   e. lapisan dalam tersusun oleh koanosit – koanosit
2. Pada daur hidup *Aurellia*, stadium berenang bebas, mempunyai silia dan tidak bertentakel di namakan . . .
   a. efira
   b. skifistoma
   c. planula
   d. medusa
   e. strobila
3. Tahapan pada daur hidup *Fasciola hepatica* yang memerlukan siput air (*Lymnaea*) sebagai inang perantaranya adalah . . .
   a. dewasa
   b. sistiserkus
   c. mirasidium
   d. onkosfer
   e. serkaria

4. Berikut ini yang bukan merupakan ciri *Nematoda* adalah . . . .
   a. mempunyai alat pencernaan lengkap
   b. berbentuk gilik
   c. tubuh bersegmen
   d. bersifat parasit
   e. memiliki mulut dan anus
5. 1. Tubuh bersegmen dan bulat memanjang
   2. Kepal di mulai dengan adanya suatu tonjolan
   3. Seluruh tubuh di liputi oleh rambut
   4. Tiap segmen mempunyai sepasang parapodia
   Adalah ciri – ciri . . .
   a. kaki yng berbentuk pipih
   b. cangkang yang berjumlah sepasang
   c. kaki yang dapat di julurkan
   d. insang yang berjumlah dua pasang
   e. insang yang berbentuk lempengan
6. Nama dari suatu kelompok hewan sering di kaitkan dengan bentuk organ yang di punyi oleh kelompok hewan tersebut. Misalnya *Lamellibranchiata* yang termasuk *Mollusca*, ada kaitannya dengan organ . . .
   a. kaki yang berbentuk pipih
   b. cangkang yang berjumlah sepasang
   c. kaki yang dapat di julurkan
   d. insang yang berjumlah dua pasang
   e. insang yang berbentuk lempengan
7. Hewan berikut di katakana sebagai hewan pembersih laut , karena hidupnya dari sisa – sisa hewan yang sudah mati dan juga kotoran hewan yang ada di laut. Hewan tersebut adalah …
   a. Porifera
   b. Coelenterata
   c. Mollusca
   d. Echimodermata
   e. *Polychaeta*
8. Golongan Vertebrata di kenal karena semuanya …
   a. berdarah panas
   b. menyusui anaknya
   c. bernaps dengan paru – paru
   d. mempunyi tulang belakang
   e. hidup di darat
9. Ikan mempunyai kulit yang tipis, transparan, dan banyak mengandung kelenjar lender. Kelenjar tersebut ada hubungannya dengan …
   a. pencegahan terhadap kekeringan
   b. sistem ekskretori
   c. sistem pernapasan
   d. tekanan hidrostatik
   e. fungsi pergerakan
10. Di ketahui jenis cacing berikut ini.
    1. Taenia solium
    2. Fasciola hepatica
    3. Ascaris lumbricoides
    4. Lumbricus terestris
    5. Anchilostoma duodenale
    6. Clonorchis sinensis

    Kelompok cacing yang bersifat parasit pada usus halus manusia adalah . . .
    a. 1 – 2 – 3
    b. 1 – 3 – 4
    c. 1 – 3 – 5
    d. 2 – 3 – 5
    e. 2 – 4 – 6
11. Perhatikan gambar reproduksi Coelenterata (*Obelia* sp) :



    Keterangan yang tepat berdasarkn nomor secara brurutan pada skema adalah …
    a. blastula, larva planula, koloni baru, dan zigot
    b. larva planul, blastula, koloni baru, dan zigot
    c. koloni baru, zigot, blastula, dan larva planula
    d. zigot, larva, planula, koloni baru, dan blastula
    e. zigot, morula, larva planul, dan koloni baru
12. Endoderm pada hydra berfungsi untuk . . .
    a. menangkap mangsanya
    b. berkembang biak
    c. mengedarkaan sari – sari makanan ke seluruh tubuh
    d. mencernakan makanan
    e. mengeluarkan makanan dari tubuh
13. Pantai yang di huni oleh Coelenterata berair jernih karena Coelenterata . . .
    a. bersimbiosis dengan alga memerlukan makanan sisa organism
    b. membutuhkan sinar mtahari sebagai penghasil energy dalam tubuh
    c. dalam air yang jernih mengandung banyak makanan
    d. dalam air yang jernih lebih responsive terhadap pengeruh luar
    e. memerlukan CO_2 hasil fotosintesis dari alga yang bersimbiosis
14. Ubur – ubur merupakan binatang lunak yang hidup di lautan dan termsuk dalam golongan . . .
    a. *Mollusca*
    b. *Echinodermata*
    c. *Porifera*
    d. *Coelenterata*
    e. *Chordata*
15. Alat jelatang atau nematosis adalah alat untuk melumpuhkan dan menangkap makanan atau musuh dari hewan . . .
    a. Porifera
    b. Coelenterata
    c. Platyhelminthes

d. *Oligoehaeta*
e. *Suctoria*

16. Pada daur hidup *Aurelia*, stadium berenang bebas mempunyai silia, dan tidak bertentakel di namakan . . .
    a. efirat
    b. skifistoma
    c. planula
    d. medusa
    e. strobila
17. Suatu hewan yang hidupnya mengapung di permukaan laut, pada waktu di pegang menyebabkan rasa gatal. Hewan tadi temasuk filum . . . .
    a. Mollusca
    b. Echinodermata
    c. Arthropoda
    d. Coelenterata
    e. Porifera
18. Ada dua macam bentuk polip Obelia. Polip yang berfungsi untuk reproduksi di sebut . . .
    a. gonangium
    b. tentakel
    c. hidrant
    d. gastrozoid
    e. mesoglea
19. Di bawah ini adalah bermacam – macam cara perkembangbiakan pada hewan
    1. parthenogenesis
    2. konjungsi
    3. fragmentasi
    4. tunas
    5. sporulasi
    6. fertilisasi

    Hydra dapat berkembang biak dengan cara . . .
    a. 1 dan 3
    b. 2 dan 4
    c. 3 dan 5
    d. 4 dan 5
    e. 4 dan 6
20. Filum berikut yang anggotanya bersifat triplobastik dan memiliki rongga tubuh yang sebenarnya adalah . .
    a. Coelenterata
    b. Porifera
    c. Nemathelminthes
    d. Platyhelminthes
    e. Annelida
21. Berikut ini adalah fase – fase dari daur hidup *Faseciola hepatica :*
    1. Mirasidium
    2. Telur
    3. Sporokista
    4. Redia
    5. Cacing dewasa
    6. Serkaria
    7. Metaserkaria

    Urutan fase – fase pada cacing adalah . . .
    a. 2 – 1 – 3 – 4 – 6 – 7 – 5
    b. 2 – 1 – 4 – 7 – 6 – 3 – 5
    c. 2 – 1 – 4 – 3 – 7 – 6 – 5
    d. 2 – 1 – 3 – 4 – 6 – 7 – 5
    e. 2 – 3 – 4 – 5 – 7 – 6 – 1
22. Suatu hewan berbentuk bilateral simetris , tidak mempunyai rangka , bersegmen – segmen, dan hidup di air tawar. Berdasarkan sifat – sifat tersebut hewan itu dapat kita golongkan ke dalam filum . . .
    a. *Coelenterata*
    b. *Platyhelminthes*
    c. *Annelida*
    d. *Mollusca*
    e. *Arthropoda*
23. Memakan daging babi yang kurang masak dapat menyebabkan menderita penyakit cacing pita, sebab kemungkinan dalam daging babi telah bersarang larva cacing pita yang di sebut . . .
    a. sistiserkus
    b. proglotid
    c. heksakant
    d. scoleks
    e. serkaria
24. Kelompok cacing berikut ini yang berguna dalam bidang pertanian adalah . . .
    a. Oligochaeta
    b. Polychaeta
    c. Hirucdinae
    d. Trematoda
    e. Turbellaria
25. Pemberantasan nyamuk, secara tidak langsung dapat juga mencegah penyebaran penyakit yang di sebabkan oleh cacing . . .
    a. Ascaris
    b. Necator
    c. Ancylostoma
    d. Enterobius
    e. Wuchereria
26. Berikut ini adalah beberapa cacing yang parasit pada manusia :
    1. *Taenia solium*
    2. *Ascaris lumbriacoides*
    3. *Ancylostoma duodenale*
    4. *Oxyuris vermicularis*
    5. *Taenia sagiinata*
    6. *Wuchereria bancrofti*

    Cacing tersebut yang termasuk Nemathelmintes adalah . . .
    a. 1,2,3
    b. 2,4,5
    c. 2,4,6
    d. 3,4,5
    e. 3,5,6
27. Perbedaan antara cacing nematode dengan trematoda adalah . . .
    a. nematoda selalu hidup sebagai parasit, trematoda tidak
    b. namatoda mempunyai usus biasa, trematoda mempunyai usus gastrovaskuler

c. nematode bersenjata jawa, trematoda tidak
d. nematode melakukan persilangan sendiri, trematoda fertilisasi silang
e. nematode melakukan fertilisasi silang, trematoda persilangan sendiri.

28. Ciri – ciri cacing antara lain :
1. di temukan di usus
2. Hidup sebagai parasit dan hospes perantara sapi .
3. Pada scoleks terdapat alat pengait
4. Sistem pencernaannya mempunyai mulut dan anus
5. Sistem reproduksi dengan cara fragmentasi
Ciri – ciri *Taeniasaginata* adalah . . .
a. 1,2 dan 3
b. 1,2 dan 4
c. 1,2 dan 5
d. 2,3 dan 4
e. 3,4 dan 5

29. Orang yang sering makan daging babi yang di masak *tidak sempurna* dapat terinfeksi oleh cacing pita, sebab daging babi dapat mengandung . . .
a. heksakan
b. proglotid
c. strobila
d. skoleks
e. sistiserkus

30. Seorang siswa menemukan seekor hewan yang mempunyai ciri – ciri antara lain sebagai berikut : bentuk tubuh pipih memanjang dengan garis – garis memanjang, tidak bersayap, tidak ada kaki, habitat di tanah, hewan panjangnya sekitar 6 cm dan lebar 0,5 cm. Kemungkinan hewan tersebut . . .
a. *Nematoda*
b. *Larva Crustacea*
c. *Larva serangga*
d. *Turbellaria*
e. Cacing tanah

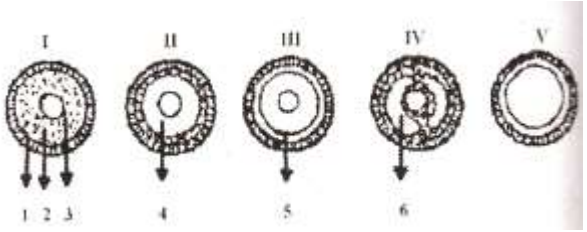
31. Orang di RRC yang makan ikan yang di masak kurang sempurna dapat terinfeksi jenis cacing . . .
a. *Schistosoma* sp.
b. *Fasciolopsis* sp.
c. *Chlonorchis sinensis*
d. *Fasciola hepatica*
e. *Tenia saginata*

32. Pada tahapan dari siklus hidup Fasciola hepatica memerlukan keong air tawar Lymnaea sebagi hospes perantara. Nama tahapan tersebut adalah .. .
a. dewasa
b. sistiserkus
c. mirasidium
d. onkosfer
e. serkaria

33. Cacing dengan bentuk tubuh seperti daun dan di lengkapi dengan alat isap ventral termasuk dalam kelas . .
a. Turballeria
b. Trematoda
c. Cestoda
d. Nematoda
e. Polychaeta

34. Berikut ini adalah fase – fase dari daur *Fasciola Hepatica.*
1. mirasidium
2. Telur
3. sporokista
4. redia
5. cacing dewasa
6. metaserkaria
7. serkaria
Urutan fase – fase cacing adalah . . .
a. 2 – 1 – 3 – 7 – 6 – 4 – 5
b. 2 – 1 – 4 – 7 – 6 – 3 – 5
c. 2 – 1 – 3 – 4 – 7 – 6 – 5
d. 2 – 1 – 4 – 3 – 7 – 6 – 5
e. 2 – 3 – 4 – 5 – 7 – 6 – 5

35. Perhatikan skema irisan melintang embrio hewan berikut !



Keterangan :
1. Eksoderm
2. Mesoderm
3. Endoderm
4. Pseudoselom
5. Mesoglea
6. Selom
Skema irisan melintang embrio hewan yang di miliki oleh cacing tanah adalah . . .
a. I
b. II
c. III
d. IV
e. V

36. Untuk membedakan jenis kelamin cacing jantan dan betina pada *Ascaris lumbricoides* (cacing giling) adalah dapat di lihat pada . . .
a. bentuk tubuhnya jantan kecil, betina besar
b. Cacing jantan lebih panjang yang betina pendek
c. cacing jantan bersegmen, betina tidak
d. bentuk kepala cacing jantan pipih, betina tidak
e. pada ujung posterior cacing jantan mempunyai kait, cacing betina tidak (lurus)

37. Di bawah ini adalah daftar macam – macam cacing.
1. *Ascaris lumbrcoides*
2. *Ancylostoma duodenale*

3. *Filaria baucrofti*
4. *Oxioris fermicularis*
5. *Clonorsis sinensis*

Yang termasuk kelas Nemathelminthes ialah . . .
a. 1 – 2 – 4
b. 2 – 4 – 6
c. 1 – 3 – 5
d. 2 – 5 – 6
e. 3 – 4 – 6

38. Tubuh bersegmen dan bulat memanjang, kepal di mulai dengan adanya suatu tonjolan, seluruh tubuh di liputi oleh rambut dan tiap segmen mempunyai sepasang parapodia, adalah ciri – ciri . . .
a. *Oligocheae*
b. *Polychaeta*
c. *Hirudinea*
d. *Nematoda*
e. *Cestoda*

39. Penyakit cacing darah yang di sebabkan *Schistoma japonicum* menular dari satu ternak ke ternak lain melalui . . .
a. makanan
b. jilatan lalat rumah
c. pori – pori kulit
d. gigitan nyamuk
e. udara pernapasan

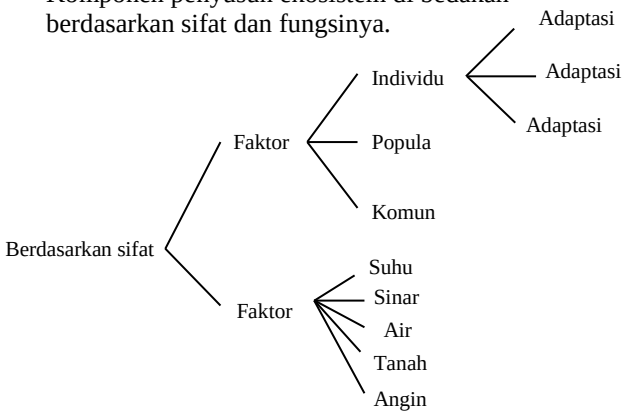
40. Kejadian mutiara pada tiram berasal dari . . .
a. makanan yang mengandung kalsium fosfat
b. masuknya cairan mutiara dalam tubuh
c. cangkangnya yang lama berubah jadi mutiara
d. masuknya benda asing di antara cangkang dan mantelnya
e. secara bertahap hewan ini membuat mutiara

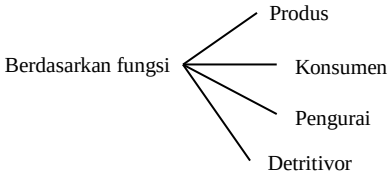
9 – Ekosistem

Ekosistem adalah kesatuan antar makhluk hidup dengan lingkungan nya di mana terjadi hubungan timbal - balik antarkeduanya.Cabang biologi yang mempelajari ekosistem adalah *ekologi*.

A. KOMPONEN PENYUSUN EKOSISTEM

Komponen penyusun ekosistem di bedakan berdasarkan sifat dan fungsinya.





B. INTERAKSI ANTARKOMPONEN EKOSISTEM

Interaksi antarkomponen ekosistem di bedakan menjadi :

1. Interaksi Antarorganisme

   Interaksi antarorganisme di bedakan menjadi:

   a. Netral : hubungan antarorganisme yang tidak saling mengganggu , kedua belah pihk di untungkandan tidak di rugikan.
   b. Predasi : hubungan antara mangsa dan pemangsa (preditor)
   c. Parasitisme : hubungan antarorganisme yang berbeda spesies , di mana satu pihak di untungkan, sedangkan satu pihak di rugikan.
   d. Komensalisme : hubungan antarorganisme yang berbeda spesies , di mana satu pihak di untungkan,sedangkan satu pihak lagi tidak di untungkan dan tidak di rugikan.
   e. Mutualisme : hubungan antarorganisme yang berbeda spesies, di mana kedua belah pihak saling menguntungkan.

2. Interaksi Antarpopulasi

   Beberapa contoh interksi antarpopulasi adalah:

   a. Alelopati : interaksi populasi jika populasi yang satu menghasilkan zat yang dapat menghalangitumbuhnya populasi lain.
   b. Anabiosa : istilah alelopati untuk mikroorganisme .
   c. Kompetisi interspesifik : kompetesi (persaingan) yang terjadi jika antarpopulasi terdapat kepentinganyang sama .

3. Interaksi Antarkomunikasi

   Interaksi ini melibatkan organisme, aliran energi, dan makanan. Contohnya dapat kita amati pada daur karbon .

4. Interaksi Antara Komponen Biotik dan Komponen Abiotik

   Interaksi ini menyebabkan terjadinya aliran energi di dalam suatu ekosistem .

C. ALIRAN ENERGI DAN DAUR BIOGEOKIMIA

1. Aliran Energi

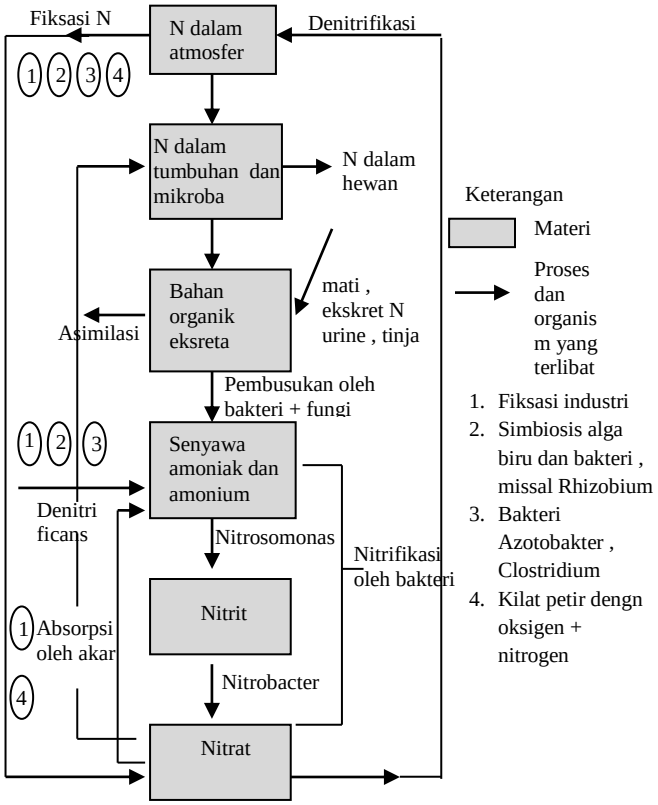
   Aliran energi merupakan rangkaian urutan pemindahan bentuk energi satu ke bentuk energi lain yang di awali dari sinar matahari , kemudian ke produsen , ke konsumen , sampai ke pengurai.

   Aliran energi berlangsung dalam ekosistem pada peristiwa memakan dan di makan di dalam rantai makanan maupun jaring – jaring makanan .

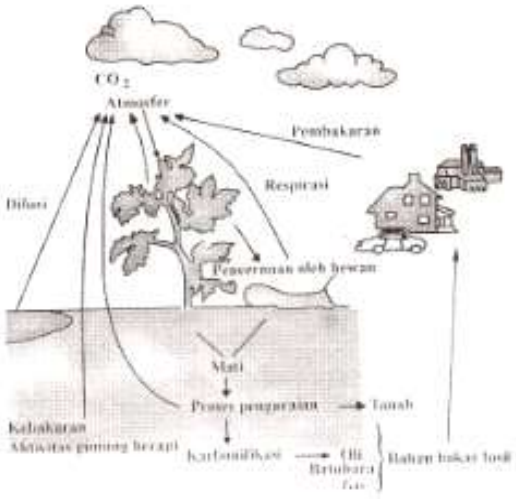
2. Daur Biogeokimia

   Daur biogeokimia adalah daur unsur (senyawa kimia) dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik . Mikroorganisme berperan penting dalam daur ini Beberapa contoh daur biogeokimia antara lain daur nitrogen , fosfor , karbon , dan sulfur (belerang).

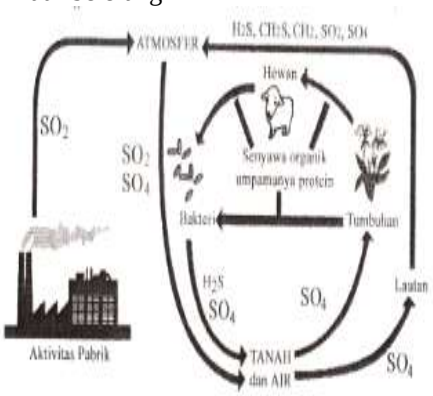
   a. Daur Nitrogen



b. Daur Karbon



c. Daur belerang



D. KERUSAKAN LINGKUNGAN DAN UPAYA PELESTARIANNYA

Kerusakan lingkungan dapat menurunkan kualitas lingkungan dan terjadinya perubahan pada lingkungan tersebut .Perubahan lingkungan dapat terjadi karena campur tangan manusia (seperti penebangan hutan . pembangunan permukimn , dan intensifikasi pertanian) dan karen faktor alam yang di sebabkan oleh bencana alam .

Perubahan lingkungan dapat terjadi juga karena pencemaran pada lingkungan tersebut . Pencemaran (polusi) lingkungan di sebabkan oleh bahan pencemar (polutan) yang berasal dari buangan limbah industri, rumah tangga, pertanian, dan reaktor nuklir, serta sampah organik.

Limbah adalah sumber daya alam yang telah kehilangan fungsinya dan memilii potensi menjadi polutan. Beberapa cara untuk menangani limbah antara lain pemanfaatan kembali , daur ulang penimbunan, atau pembakaran.

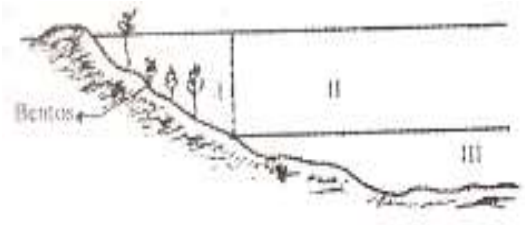
Bertolak dari asas lingkungan hidup adalah milik bersama, maka pelestarian lingkungan hidup harus di lakukan secara bersama – sama. Pemmanfaatan sumber daya alam harus memperhatikan tata cara pengelolaan lingkungan. Selain itu, pemerintah telah menetapkan kebijakan melalui Undang – undang Lingkungan Hidup yang bertujuan untuk mencegah kerusakkan lingkungan hidup, meningkatkan kualitas lingkungan hidup, dan menindak para pelanggar yang menyebabkan rusaknya lingkungan.

Latihan

1. Berikut ini komponen yang terdapat di dalam suatu lingkungan
   1. oksigen
   2. cahaya matahari
   3. virus
   4. air
   5. alga
   6. jamur
   7. plankton
   8. tanah
   9. ragi
   10. diatomae
   11. bakteri
   12. cacing

   Komponen biotik di tunjukkan oleh nomor . . .
   a. 2,5,8,12
   b. 5,6,10,11
   c. 2,3,5,10
   d. 2,4,6,7
   e. 1,8,9,11
2. Pada komunikasi kolm terjadi interaksi, di mana yang berperan sebagai produsen adalah . . .
   a. plankton sebagai jasad renik
   b. rumput sebagai tumbuhan hijau
   c. zooplankton sebagai tingkat tropi 1 (pertama)
   d. fitoplankton sebagai tingkat tropi 1 (pertama)
   e. zooplankton sebagai tingkat tropi (kedua)
3. Berikut ini merupakan beberapa contoh interaksi antarorganisme.Yang menunjukkan predasi adalah .....
   a. kijang dengan rumput
   b. kupu – kupu dengan bunga
   c. ayam hutan dengan kelinci
   d. kijang dengan harimau
   e. serigala dengan harimu
4. Bentuk hubungan antara populasi sapi dan populasi kambing yang saling berebut rumput untuk makanannya di namakan . . .
   a. netral
   b. parasitisme
   c. mutualisme
   d. kompetisi
   e. komensalisme
5. Aktivitas manusia yang dapat menimbulkan gangguan keseimbangan lingkungan adalah . . .
   a. ladang berpindah dan pertanian monokultur
   b. pertanian organik dan hidroponik
   c. kultur jaringan dan radiasi induksi
   d. rotasi tanaman dan pembakaran hutan
   e. menjaring ikan dengan sistem pukat harimau

6. Pencernaan lingkungan dapat di timbulkan dapat di timbulkan oleh berbagai polutan , salah satu nya adalah penumpukan kotoran hewan dari peternakan. Cara untuk mengatasi polutan tersebut sehingga menjadi bermanfaat bagi manusia adalah . . .
   a. memanfaatkannya untuk industri kertas
   b. mengolahnya menjadi makanan ternak
   c. memproses sebagai bahan campuran industri kayu lapis
   d. mengeringkan dan memadatkan sebagai bahan bakar
   e. menampung dan memproses nya menjadi biogas
7. Komponen biotik yang memperoleh makanannya dengan cara merombak sisa – sisa produk dari organisme yang sudah mati adalah . . .
   a. cacing tanah dan jamur
   b. kelabang dan bakteri
   c. lumut kerak dan jamur
   d. bakteri dan jamur
   e. lumut dan bakteri
8. Suatu habitat di awali tumbuhnya organisme poiner berupa lumut kerak . Lumut kerak melapukkan benda mati dan di uraikan oleh pengurai menjadi zat anorganik yang akan memperkaya unsur hara tanah sehingga benih yang jatuh pada tempat tersebut akan tumbuh subur . Setelah itu akan tumbuh rumput dan pepohonan. Bersamaan dengan itu pula hewan mulai memasuki komunitas yang baru terbentuk dan akhirnya terbentuk ekosistem seimbang. Berlatar belakang kasus tersebut peristiwa apa yang terjadi ?
   a. aberasi primer
   b. suksesi primer
   c. suksesi sekunder
   d. degradasi primer
   e. degredasi sekunder
9. Gambar ekosistem air tawar .



   Berdasarkan gambar , di daerah III terdapat komponen biotik . . .
   a. herbivor dan dekomposer
   b. karnivor dan dekomposer
   c. konsumen dan dekomposer
   d. herbivor dan karnivor
   e. produsen dan konsumen
10. Organisme yang di temukan hidup di daerah dasar perairan litoral adalah dari jenis . . .
   a. bentos
   b. perifiton
   c. neuston
   d. nekton
   e. plankton
11. Komponen ekosistem yang mengandung energi adalah . . .
   a. air , udara , tanah , iklim
   b. air , udara , tanah , mikroba
   c. cahaya , suhu , tanah , iklim
   d. mikroba , air , udara , tanah
   e. mikroba , tumbuhan , manusia , organisme
12. Berikut ini beberapa komunitas darat :
   1. lahan gambut
   2. padang belukar
   3. padang rumput
   4. hutan kayu

   Urutan komunitas darat yang akan menunjukkan terjadinya komunitas klimaks adalah . . .
   a. 1 – 2 – 3 – 4
   b. 1 – 3 – 2 – 4
   c. 2 – 3 – 4 – 1
   d. 4 – 3 – 2 – 1
   e. 4 – 2 – 3 – 1
13. Di bawah ini adalah beberapa ciri dari ekosistem air
   1. Tidak di pengaruhi oleh iklim dan cuaca
   2. Variasi suhu di daerah sekitar rendah
   3. Penetrasi cahaya matahari kurang
   4. Konsentrasi makanan yang larut sangat kecil
   5. Salinitasnya rendah bahkan lebih rendah dari protoplasma
   6. Arus air selalu mengalami perputaran

   Yang merupakan ciri ekosistem air tawar adalah . . .
   a. 1 – 2 – 5
   b. 1 – 3 – 6
   c. 1 – 4 – 6
   d. 2 – 3 – 5
   e. 2 – 4 – 6
14. Berikut ini adalah nama beberapa populasi dalam suatu komunitas :
   1. pohon
   2. lumut
   3. lumut kerak
   4. perdu
   5. rumput

   Urutan rangkaian suksesi dengan komponen – komponen berikut adalah . . .
   a. 1,2,3,4,5
   b. 2,3,4,5,1
   c. 3,4,5,1,2
   d. 3,2,4,5,1
   e. 3,2,5,4,1
15. Berikut ini contoh – contoh organisasi kehidupan .
   1. rawa, lumpur, kolam
   2. burung, ayam, kepiting
   3. tumbuhan air, lumut, ganggang
   4. matahari, bintang, awan
   5. jamur, pakis, pinus

Berdasarkan contoh, yang masuk komunitas adalah . . .
a. 1,2,3
b. 1,3,4
c. 2,3,4
d. 2,3,5
e. 3,4,5

16. Pada ekosistem perairan , yang di maksud dengan komunitas nekton adalah semua organisme yang . . .
a. memakan plankton
b. dapat berenang bebas
c. hidup di daerah fotik
d. pergerakannya di pengaruhi oleh arus air
e. hidup di permukaan air

17. Pada suatu arel tempat berbagai organisme sebagai sumber daya alam hayati, antara lain
- padi
- burung pipit
- katak
- ulat
- belalang
- tikus
- ular

Bila populasi ular di musnahkan maka akan berakibat . . .
a. populasi katak meningkat , populasi belalang menurun
b. populasi tikus meningkat , populasi belalang meningkat
c. populasi ular menurun , populasi padi menurun
d. populasi burung meningkat , populasi padi menurun
e. populasi katak meningkat , populasi menurun

18. Bentuk hubungan antara populasi kelinci dan populasi kambing yang saling berebut rumput untuk makanannya di namakan . . .
a. netral
b. parasitis
c. mutualis
d. kompetinsi
e. komensalis

19. Di padang rumput yang mengalami kekeringan berkepanjangan, hidup sekelompok zebra dan singa . Akibat kekeringan terjadi penurunan produsen yang selanjutnya akan terjadi . . .
a. peningkatan populasi zebra dan singa
b. penurunan populasi zebra dan peningkatan populasi zebra
c. penurunan populasi zebra dan singa
d. peningkatan populasi zebra dan populasi singa
e. populasi rumput musnah

20. Bila salah satu jenis populasi tumbuhan dalam hutan di musnahkan, maka . . .
a. ekosistem tersebut akan labil
b. hanya tumbuhan itu saja yang akan musnah
c. akan diikuti musnahnya populasi lainnya
d. tidak akan ada spesies hewan yang ikut musnah
e. hanya populasi tumbuhan saja yang akan musnah

21. Dalam hidupnya manusia tergantung pada alam. Hubungan timbal – balik makhluk hidup dan lingkungannya di pelajari dalam ilmu . . .
a. ekosistem
b. taksonomi
c. genetika
d. morfologi
e. ekologi

22. Pembasmian burung – burung pengganggu hasil pertanian ternyata menimbulkan masalah baru bagi petani karena dapat . . .
a. menghilangkan suara kicauan burung – burung
b. merusak pupuk kandang yang berasal dari kotoran burung
c. mengurangi sumber protein dari daging burung
d. meningkatkan jumlah populasi ulat
e. menurunkan hasil pertaniaaan karena kurangnya penyerbukan

23. Jika air dalam suatu kolam tercemar zat kimia tertentu maka akibat yang tampak pertama kali adalah . . .
a. kematian ikan – ikan
b. musnahnya tumbuhan air
c. kematian semua organisme
d. hilangnya kesuburan
e. menurunnya kemampuan bakteri pengurai

24. Pembuahan burung – burung pengganggu hasil pertanian ternyata menimbulkan masalah baru bagi petani, yaitu . . .
a. hilangnya kicauan burung – burung yang merdu
b. hilangnya pupuk kandang yang berasal dari kotoran burung
c. naiknya populasi ulat pengganggu tanaman
d. berkurangnya sumber protein dari daging burung
e. menurunnya hasil pertanian karena penyerbukan kurang

25. Pembasmian burung – burung pengganggu hasil pertanian ternyata menimbulkan masalah baru bagi petani yaitu . . .
a. hilangnya kicauan burung – burung yang merdu
b. hilangnya pupuk hijau yang berasal dari kotoran burung
c. naiknya populasi ulat pengganggu tanaman
d. berkurangny sumber protein dari daging burung
e. menurunnya hasil pertanian karena penyerbukan kurang

26. Pada suatu ekosistem hutan jati terdapat populasi pohon jati, ulat daun, burung pemakan ular, ular,

burung elang, dan harimau. Agar saling ketergantungan antar makhluk hidup itu tetap seimbang maka ...

a. lingkungan fisik dan biotiknya tidak harus berubah
b. perubahan lingkungannya tidak boleh lembut dan keluar dari kisaran tertentu
c. perubahan lingkungannya secar langsung dan tidak langsung keluar dari kisaran tertentu
d. perubahan lingkungannya secara langsung dan keluar dari kisaran tertentu
e. perubahan lingkungannya tidak boleh keluar dari kisaran tertentu

27.

Jika komponen ke III di musnahkan maka komponen yang mengalami penurunan secara cepat adalah . . .

a. I
b. II
c. III
d. IV
e. V

28. Komponen komunitas pada ekosistem laut adalah:
    1. ubur – ubur
    2. bunga karang
    3. zooplankton
    4. cacing kecil
    5. fitoplankton
    6. cumi – cumi
    7. perifiton
    8. kerang
    9. bentos
    10. udang

    Berdasarkan data di atas jenis produsen yang dapat memenuhi kebutuhan semua konsumen adalah . . .

    a. 1,2,3
    b. 2,3,4
    c. 4,5,6
    d. 5,7,8
    e. 6,8,10

29. Berikut ini beberapa komponen biotik :
    1. Diatomae
    2. Hydra
    3. Copepoda
    4. Pisces
    5. Paramaecium

    Komponen yang dapat membentuk rantai makanan di ekosistem laut adalah . . .

    a. 1 , 2 , 3
    b. 1, 3 , 4
    c. 2 , 3 , 4
    d. 2 , 3 , 5
    e. 3 , 4 , 5

30. Beberapa organisme di alam :
    1. padi 6. tikus
    2. pepaya 7. kucing
    3. ayam 8. srigala
    4. elang 9. musang
    5. ular 10. jagung

    Rantai makanan yang dapat terjadi adalah . . .

    a. 1 – 3 – 6 – 7
    b. 1 – 6 – 5 – 9
    c. 2 – 3 – 6 – 8
    d. 10 – 6 – 5 – 4
    e. 10 – 6 – 7 – 4

31. Berikut ini yang berperan sebagai konsumen I pada komunitas kolam adalah . . .
    a. ikan kecil karena memakan plankton
    b. plankton karena menduduki tingkat tropi I
    c. fitoplaankton karena merupakan pengonsumsi energi matahari yang pertama
    d. ikan besar karena memakan ikan kecil
    e. fitoplankton karena berada pada urutan pertama rantai makanan untuk tingkat komunitas kolam

32. Dalam suatu ekosistem hutan terdapat rantai makanan sebagai berikut :
    Rumput $\rightarrow$ kijang $\rightarrow$ harimau $\rightarrow$ pengurai
    Jika padang rumput di bakar dan di sana di dirikan bangunan , dampak yang akan terjadi adalah . . .
    a. populasi kijang akan stabil dan tidak akan ada kematian
    b. menurunnya populasi kijang dan harimau
    c. meningkatnya populasi kijang dan pengurai
    d. meningkatnya populasi harimau krena tidak ada saingan
    e. populasi harimau tidak terpengaruh karena bukan herbivora

33. Persiapan dekomposer pada ekosistem adalah membantu . . .
    a. perombakan senyawa organik menjadi senyawa sederhana
    b. membentuk senyawa organik dari senyawa anorganik
    c. membusukkan senyawa organik menjadi senyawa organik lain
    d. membongkar senyawa yang telah lapuk menjadi senyawa organik
    e. melarutkan senyawa anorganik menjadi lebih sederhana

34. Pada perairan yang terkena insektisida secara berulang – ulang akumulasi senyawa tersebut yang paling besar ialah pada . . .
    a. fitoplakton
    b. zooplankton
    c. ikan herbivora
    d. ikan karnivora
    e. air
35. Perindungan dan pengawetan alam bertujuan . . .
    a. mencegah kepunahan tumbuhan dan hewan langka
    b. melestarikan formasi geologi yang terancam rusak
    c. memperpanjang umur setiap individu hewan dan tumbuhan
    d. melestarikan adanya pdang pengembalaan yang memadai
    e. menciptakan alam sekitar yang indah